

Минск 2024



ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЧАСТЬ 2

io2024.bsuir.by



Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Материалы
Международной научно-методической конференции
(Республика Беларусь, Минск, 14 марта 2024 года)

В двух частях

Часть 2

Минск БГУИР 2024

УДК 378.147:004(082)
ББК 74.48+32.81я43
И62

Редакционная коллегия:

- Шнейдеров Е. Н. – кандидат технических наук, доцент, проректор БГУИР;
Стемпичкий В. Р. – кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе БГУИР;
Листопад Н. И. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных радиотехнологий БГУИР;
Козлов С. В. – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных радиотехнологий БГУИР;
Вашкевич М. И. – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электронных вычислительных средств БГУИР

Инженерное образование в цифровом обществе: материалы Международ. науч.-метод. конф. (Республика Беларусь, Минск, 14 марта 2024 года). В 2 ч. Ч. 2 / редкол.: Е. Н. Шнейдеров [и др.]. – Минск : БГУИР, 2024. – 384 с.
ISBN 978-985-543-755-1 (ч. 2).

В сборник включены материалы конференции, охватывающие такие вопросы, как цифровая трансформация инженерного образования, перспективные образовательные технологии в условиях цифровизации, сервисы и ресурсы цифрового общества и образования, обеспечение учебного процесса цифровыми инструментами, ИТ-инфраструктура в формировании цифровой образовательной среды.

УДК 378.147:004(082)
ББК 74.48+32.81я43

ISBN 978-985-543-755-1 (ч. 2)
ISBN 978-985-543-753-7

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2024



ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
Международной научно-методической конференции
«Инженерное образование в цифровом обществе»
(14 марта 2024 года)

- Баханович А.Г.** – первый заместитель Министра образования Республики Беларусь, доктор технических наук, доцент, Республика Беларусь – сопредседатель.
- Богущ В.А.** – ректор учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор физико-математических наук, профессор, Республика Беларусь – сопредседатель.
- Шнейдеров Е.Н.** – проректор учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь – заместитель председателя.
- Бондарь Ю.П.** – ректор государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы», кандидат политических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Бужин Н.Е.** – помощник Председателя Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь, доктор военных наук, профессор, Республика Беларусь.
- Войтов И.В.** – ректор учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь.
- Китурко И.Ф.** – ректор учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», кандидат исторических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Кузнецов А.А.** – ректор учреждения образования «Витебский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь.
- Лисенкова А.А.** – директор Высшей школы общественных наук Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор культурологии, доцент, Российская Федерация.
- Лустенков М.Е.** – ректор учреждения образования «Белорусско-Российский университет», доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь.
- Охрименко А. А.** – директор Института информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Петраков А.С.** – ученый секретарь Совета и исполнительный директор Ассоциации технических университетов, ведущий аналитик Межотраслевого учебно-научного центра технологического развития и евразийской интеграции МГТУ им. Н.Э. Баумана, Российская Федерация.
- Пуцято А.В.** – ректор учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь.



- Рыбак В.А.** – проректор по учебной работе учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Сикорский Д.А.** – заместитель генерального директора по научно-техническому развитию ОАО «ПЕЛЕНГ», кандидат технических наук, Республика Беларусь.
- Стемпичкий В.Р.** – проректор по научной работе учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Чёрный Ю.Н.** – директор РПУП «Завод точной электромеханики», Республика Беларусь.
- Шичко Л.А.** – заместитель начальника научно-исследовательской части учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Республика Беларусь.



ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ
Международной научно-методической конференции
«Инженерное образование в цифровом обществе»
(14 марта 2024 года)

- Балтян В.К.** – директор Межотраслевого учебно-научного центра технологического развития и евразийской интеграции МГТУ им. Н.Э. Баумана, советник Ассоциации технических университетов, кандидат технических наук, доцент, Российская Федерация.
- Бейсенби М.А.** – профессор кафедры системного анализа и управления Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, доктор технических наук, Республика Казахстан.
- Белошицкий А.П.** – доцент кафедры «Информационно-измерительные системы» учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Гусинский А.В.** – заведующий кафедрой «Информационно-измерительные системы» учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Дюсекеев К.А.** – заведующий кафедрой «Компьютерная и программная инженерия» Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, кандидат технических наук, PhD, Республика Казахстан.
- Карпович С.Л.** – заведующий сектором трансфера инноваций и освоения научно-технической продукции учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», Республика Беларусь.
- Коляго О.В.** – заведующий лабораторией образовательных инноваций учебно-методического управления учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Республика Беларусь.
- Кутузов В.В.** – заведующий кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» учреждения образования «Белорусско-Российский университет», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Листопад Н.И.** – заведующий кафедрой информационных радиотехнологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь.
- Лисенкова А.А.** – директор Высшей школы общественных наук Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор культурологии, доцент, Российская Федерация.
- Лопатова Н.Г.** – заведующая сектором цифровой трансформации экономики центра инновационной и инвестиционной политики Института экономики НАН Беларуси, Республика Беларусь.
- Лысенкова М.В.** – доцент кафедры «Экономика промышленных предприятий» учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Марахина И.В.** – доцент кафедры экономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат экономических наук, доцент, Республика Беларусь.



- Олизарович Е.В.** – начальник информационно-аналитического центра учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Оразбаев Б.Б.** – профессор кафедры системного анализа и управления Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, доктор технических наук, Республика Казахстан.
- Орлов М.А.** – генеральный директор Академии ИМТРИЗ, доктор технических наук, профессор, Германия.
- Пархименко В.А.** – заведующий кафедрой экономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат экономических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Паскробка С.И.** – заместитель начальника научно-исследовательской части учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат военных наук, Республика Беларусь.
- Проровский А.Г.** – заведующий кафедрой мировой экономики, маркетинга, инвестиций экономического факультета учреждения образования «Брестский государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Романенко Д.М.** – заведующий кафедрой информатики и веб-дизайна учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, Республика Беларусь.
- Сеилов Ш.Ж.** – декан факультета информационных технологий Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, доктор экономических наук, кандидат технических наук, Республика Казахстан.
- Смелов В.В.** – заведующий кафедрой программной инженерии учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, Республика Беларусь.
- Титович И.В.** – проректор по научно-методической работе государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы», кандидат исторических наук, Республика Беларусь.
- Шиман Д.В.** – декан факультета информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, Республика Беларусь.
- Шпак Д.С.** – начальник учебно-методического отдела по управлению качеством образования учебно-методического управления учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», кандидат физико-математических наук, доцент, Республика Беларусь.
- Шумская Л.И.** – профессор кафедры инноватики и предпринимательской деятельности экономического факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет», доктор психологических наук, Республика Беларусь.
- Якимов А.И.** – заведующий кафедрой «Автоматизированные системы управления» учреждения образования «Белорусско-Российский университет», доктор технических наук, доцент, Республика Беларусь.



СОДЕРЖАНИЕ

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ	16
МЕТОДЫ КВАНТОВОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ: ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ОНТОЛОГИИ И ФОРМАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Крючков А.А., Князев М.А.</i>	18
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Дзгоев А.Э.</i>	23
О ВЛИЯНИИ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА <i>Назарова А.И.</i>	28
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ» НА КАФЕДРЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ БГУИР <i>Князюк Н.В., Степанова Т.С.</i>	30
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «СИСТЕМА АРИОН» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Боровиков С.М., Шнейдеров Е.Н., Будник А.В.</i>	32
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ <i>Боровиков С.М., Шнейдеров Е.Н., Батура А.А.</i>	36
КОНТРОЛЬ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ НА УРОВНЕ ФАЙЕРВОЛОВ <i>Марцинкевич В.А., Бегляк Е.В., Мигалевич С.А.</i>	39
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ <i>Ташлыкова-Бушкевич И.И., Жуковский П.Н., Диско А.Д., Градович А.В., Богатов И.И., Сидорук И.С., Сикорский З.А., Конода М.А.</i>	42
ПОНИМАНИЕ РОЛИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ <i>Овезгельдиев А.О., Гылыджов А.А.</i>	47
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК СИМБИОЗ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ <i>Невзорова А.Б., Петришин Г.В., Невзоров В.В.</i>	52
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕВЕНТИВНОЙ РАБОТЫ СО СЛУШАТЕЛЯМИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Димитриев Р.А.</i>	54
ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ – СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ <i>Чеканов В.С., Рокотов Ю.В., Кандаурова Н.В., Манакова Е.И.</i>	57



ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Копейкина В.А., Баяк Е.И., Марков А.Н.</i>	60
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ <i>Курилович Н.В.</i>	64
АУТЕНТИЧНЫЙ МАТЕРИАЛ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ГОРНЯКОВ <i>Маркарян К.А.</i>	66
ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Скудняков Ю.А.</i>	70
РАЗРАБОТКА VR СИМУЛЯТОРА РАДИОТЕРАПИИ VRADLAB ДЛЯ УЧЕБНОГО КУРСА «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА» <i>Борисов А.И., Коконцев Д.А., Гольцов А.Н.</i>	72
ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ: ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ <i>Сидорчук И.П., Охрименко А.А., Крысь Е.Г.</i>	75
ФОРМИРОВАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ МОЛОДЕЖИ УЗБЕКИСТАНА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Абдуллаев Б.А.</i>	78
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ УЧРЕЖДЕНИЕМ ОБРАЗОВАНИЯ <i>Михайловский А.Ф., Голубович Ю.И., Внук О.М.</i>	80
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ <i>Лазаренко А.М., Маликова И.Г.</i>	82
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ <i>Старовойтов И.А., Дубовик М.В.</i>	86
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Алхава Р.А., Жалейко Д.А., Мигалевич С.А.</i>	88
УНИВЕРСИТЕТ 3.0 – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ <i>Мальгина И.В.</i>	91
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ <i>Наджарян М.Т., Меликсетян Н.Г.</i>	94
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ <i>Митюхин А.И., Шульгов В.В.</i>	97
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ УЧРЕЖДЕНИЕМ ОБРАЗОВАНИЯ <i>Зинович И.В., Голубович Ю.И., Мигалевич С.А.</i>	100



ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНОГО КУРСА В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ MOODLE <i>Завацкий Ю.А.</i>	102
НОВАЯ ПАРАДИГМА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ <i>Симонова-Лобанок М.П.</i>	104
ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИЮ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ <i>Русяева К.А., Шека С.А.</i>	107
ИНТЕГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИИ В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЯМИ ОБРАЗОВАНИЯ <i>Мелюх Е.С., Жуковец П.С., Внук О.С.</i>	110
ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ <i>Макеева Е.Н.</i>	112
АКТУАЛЬНЫЕ ПРАБЛЕМЫ РАСПРАЦОЎКІ І ВЫКАРЫСТАННЯ ЭЛЕКТРОННЫХ АДУКАЦЫЙНЫХ РЭСУРСАЎ <i>Берастоўскі А.В., Берастоўская М.В.</i>	114
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИННОВАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА <i>Андреева О.В., Лихтарович И.И.</i>	116
IMPACTS OF DIGITAL CLASSROOMS IN EDUCATION <i>Rasulova T.P.</i>	119
ФОРМИРОВАНИЕ РАЗНОСТОРОННЕ РАЗВИТОЙ ЛИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ <i>Трофимович А.Ф.</i>	122
ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ЗАЯВЛЕНИЙ И ЗАЧИСЛЕНИЯ <i>Горновская О.З., Мурашко Н.Н., Соколовская П.С., Бондарик В.М.</i>	124
ИТ-ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ <i>Щербо П.А., Жуковец П.С., Тарасюк И.С.</i>	127
PRE-PRODUCTION MODELS OF STUDENT TRAINING IN IT COMPANIES <i>Liauchuk V.D.</i>	130
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ <i>Моисеева Н.А.</i>	132
ОПЫТ ИНСТИТУТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РТУ МИРЭА В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ПОТОЧНО-ГРУППОВОЙ ФОРМЕ <i>Кириллина Ю.В.</i>	134
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ЦЕЛЕВОЙ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ <i>Купрейчик А.С., Комличенко В.Н., Снопок Л.А.</i>	138



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА УНИВЕРСИТЕТА (ОПЫТ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ) <i>Колоцей М.Я., Олизарович Е.В., Шпак Д.С., Коляго О.В.</i>	142
ПРАВОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ <i>Власова Г.А.</i>	148
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЛОСОФИИ <i>Даниелян Н.В.</i>	150
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТБОРА С ОБЩИМ КОНКУРСОМ ПО ГРУППАМ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ НАБОРА СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Кисель Т.В., Никульшин Б.В.</i>	153
ФРАКТАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В РАДИОТЕХНИКЕ <i>Короткова Л.А., Юсупов Я.Т.</i>	156
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ СИМУЛЯТОРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Болвако А.К.</i>	158
АДАПТИВНОЕ ONLINE-ОБРАЗОВАНИЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ <i>Снопок Л.А., Купрейчик А.С., Комличенко В.Н.</i>	160
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ БРЕСТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА) <i>Проровский А.Г.</i>	163
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ПЛИС В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ АППАРАТНЫХ ДИСЦИПЛИН <i>Луцик Ю.А., Стракович А.И.</i>	166
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ЦВЕТОВОЙ СХЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО САЙТА КАФЕДРЫ <i>Киселевский О.С., Радченко К.В., Кулдыкова В.В.</i>	168
ПРИМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Киселёв А.И.</i>	172
РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В СИСТЕМЕ 1С:УНИВЕРСИТЕТПРОФ <i>Колотовкина Е.А., Моложавенко В.Л.</i>	174
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЕКТЕ ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ PLANTNET <i>Вердиева Н.Н.</i>	176
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ <i>Хмелев А.Г., Хмелева А.В., Потапов В.Д.</i>	179
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ РАБОТЫ С НЕЙРОСЕТЯМИ У СТУДЕНТОВ ДИЗАЙНЕРСКИХ ФАКУЛЬТЕТОВ <i>Петросян Л.Э., Квасова В.О.</i>	182



ИЗМЕНЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ ЗАПАСА НА ВОЕННОЙ КАФЕДРЕ В УЧРЕЖДЕНИИ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» <i>Ахапкина А.М., Божко Р.А.</i>	188
ПОДГОТОВКА ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Ахапкина А.М., Федоренко В.А.</i>	190
ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЛАНДШАФТА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ СТРАН ОРГАНИЗАЦИИ ТЮРКСКИХ ГОСУДАРСТВ И ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА (СЛОВАРЬ ЦИФРОВЫХ ТЕРМИНОВ) <i>Сеилов Ш.Ж., Зултыхар Ж.Е., Нурланкызы А., Журсинбек Б.Ш.</i>	192
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ GOOGLE ПРИ СМЕШАННОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Романенко Ю.М.</i>	195
РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЪЯСНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ <i>Батиров Б.Б.</i>	198
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ ВОЕННЫХ КАДРОВ <i>Курс Д.А., Масейчик Е.А.</i>	200
IMPORTANCE OF USING REMOTE CONTROL SOFTWARES IN THE CLASSROOM <i>Gylyjov A.A., Ovezgeldiyev A.O.</i>	202
ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ ИНЖЕНЕРА В УСЛОВИЯХ ГИБРИДНЫХ УГРОЗ <i>Мартынов В.Г., Кошелев В.Н., Душин А.В., Туманов А.А.</i>	204
ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ <i>Исламова М.Ш.</i>	208
СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ СПБГАСУ <i>Виноградова В.В., Михайлова А.О., Нижегородцев Д.В., Суханова И.И., Горовой Н.В.</i>	213
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ». ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ <i>Тихомиров Г.В., Рыжов С.Н., Вовчук Р.И.</i>	218
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ КАК ТЕРРИТОРИЯ ТВОРЧЕСТВА <i>Баранова Е.В.</i>	221
ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА <i>Дрозд С.В., Шемаров А.И.</i>	224
ЗАКРЕПЛЕНИЕ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В МАЛЫХ ГОРОДАХ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ КАК ФАКТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ <i>Шваякова О.В.</i>	228
СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ПОДГОТОВКЕ ПИЛОТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ <i>Волк Е.А., Шталова В.В.</i>	230

СТРУКТУРА ИНЖЕНЕРНОГО ЗНАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ <i>Серебрякова Н.Г.</i>	233
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ <i>Кашиникова И.В., Желакевич И.М., Михалькевич А.В.</i>	236
АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И РАЗМЫШЛЕНИЯ О СОТРУДНИЧЕСТВАХ МЕЖДУ КИТАЙСКИМИ И ИНОСТРАННЫМИ УНИВЕРСИТЕТАМИ <i>Ван Гуоянь, Цзян Циньвэнь, Хе Цзюнь, Лу Давэй</i>	238
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ДЕЛОВЫХ ИГР И КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ IT-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Трохова Т.А.</i>	240
ТАКСОНОМИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ Б. БЛУМА: СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО И КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ <i>Соколова М.А.</i>	242
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНИВЕРСИТЕТА И ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ <i>Кроль Д.Г., Рудченко Ю.А., Кулик Л.В.</i>	244
ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ <i>Токочаков В.И.</i>	246
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ <i>Миловидова А.А., Добрынин В.Н.</i>	248
СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯ НАД КУРСОВЫМИ ПРОЕКТАМИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ» <i>Димитриев А.П.</i>	253
ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ: ОТ ВНУТРЕННЕЙ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА К АККРЕДИТАЦИОННОМУ МОНИТОРИНГУ <i>Горбатов С.В., Краснова Е.А.</i>	256
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ <i>Шевченко В.И.</i>	259
ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Войтов И.В., Сакович А.А.</i>	262
ТЕХНОЛОГИИ RPA В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ И ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ <i>Лагунова А.Д., Войтенкова Е.Д.</i>	265
ПОГРУЖЕНИЕ В ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОТОВЫХ МОДУЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА <i>Обыденков Ю.Н., Шевчук М.В., Костякова В.Г.</i>	270



TECHNICAL AND SOFTWARE MULTIMEDIA TOOLS USED IN TEACHING STUDENTS OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF INFORMATICS AND RADIOELECTRONICS <i>Liakh Y.V., Shevaldysheva E.Z.</i>	272
СИНЕРГЕТИКА КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩЕЕ ПОНЯТИЕ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА <i>Болбаков Р.Г., Романченко А.Е., Ткаченко Д.И.</i>	274
РАЗВИТИЕ ТЕХНОПАРКОВ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ТИПА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА <i>Пономарёва Н.П.</i>	277
РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ <i>Парафиянович Т.А.</i>	280
РОЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ <i>Сицко В.А., Гордеюк А.В.</i>	282
ПОДГОТОВКА ТЕХНИКОВ-ПРОГРАММИСТОВ В ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В МИНСКОМ РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ <i>Бельчик М.А., Смолер И.Г., Шаталова В.В.</i>	284
КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВОЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ <i>Серебрякова Н.Г., Мириленко А.П.</i>	286
ПРОБЛЕМЫ ДВУХУРОВНЕВОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Серебрякова Н.Г., Мириленко А.П.</i>	290
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ И БЕЗОПАСНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ <i>Джейранян А.Д., Плаксин М.А.</i>	294
О ПРОБЛЕМАХ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ <i>Авакян Е.З., Задорожнюк М.В., Евтухова С.М.</i>	299
АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ <i>Мальцева Е.Ю., Левченко В.В.</i>	302
ЦЕЛЕВОЙ ФОРМАТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ КАК ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ <i>Морозова О.Ю.</i>	304
РАЗВИТИЕ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Шарипова Д.Р.</i>	306
СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ <i>Шкуринский В.А., Фролов И.И.</i>	308
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Сорока А.А.</i>	311

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ <i>Никонова Т.В.</i>	314
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕДИНОГО ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ СРЕДСТВ САПР ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ <i>Горшкова Н.М.</i>	316
ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЮ <i>Жвакина А.В.</i>	318
ОБУЧАЮЩЕ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРИНЦИПЫ В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОГО УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ <i>Алексеев В.Ф., Лихачевский Д.В., Андриалович И.В.</i>	320
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЕДАГОГИКА» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ <i>Славинская О.В.</i>	324
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Бычек И.В., Ясюкевич Л.В.</i>	328
ЗНАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА <i>Беляев П.В., Лашков С.А.</i>	330
МОДЕЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ НОВОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Панкова Л.В., Дубяго В.В., Итс А.Е.</i>	333
ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ <i>Мальцева Л.Ю.</i>	336
СУЩНОСТЬ ТВОРЧЕСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Боровская Т.В.</i>	338
ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Козак Е.А.</i>	340
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СУДЕБНЫХ СИСТЕМ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ IT-ТЕХНОЛОГИЙ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ДОСТУПНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРАВОСУДИЯ ПО ГРАЖДАНСКИМ ДЕЛАМ <i>Мусалов М.А.</i>	342
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ <i>Майсеня Л.И., Мацкевич И.Ю.</i>	346
ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ <i>Закирова М.Р.</i>	348



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ <i>Кадолич Ж.В., Одарченко И.Б.</i>	352
АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ <i>Галькина Е.В., Мунько В.В.</i>	354
ПРЕПОДАВАНИЕ ГИБКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ И ГИБКИЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ <i>Киселевский О.С., Харитон Е.О.</i>	358
АКТУАЛЬНОСТЬ ГУМАНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ <i>Михайлина С.А.</i>	364
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА И УСТРОЙСТВО ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ» <i>Дробот С.В.</i>	366
ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТОВ К ЗАПУСКУ В РАМКАХ МРП <i>Калёнов А.Д., Лосев В.В.</i>	368
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ И МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОТ КАК ОСНОВА УСПЕШНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ <i>Шпак И.И., Касанин С.Н., Степанец А.С.</i>	370
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС МОДЕЛИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ И ЗВЕНЬЕВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Беленкевич Н.И., Ильинков В.А.</i>	376



ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

G		Внук О.С.	110	К	
Gylyjov A.A.	202	Вовчук Р.И.	218	Кадолич Ж.В.	352
L		Войтенкова Е.Д.	265	Калёнов А.Д.	368
Liakh Y.V.	272	Войтов И.В.	262	Кандаурова Н.В.	57
Liauchuk V.D.	130	Волк Е.А.	230	Касанин С.Н.	370
O		Г		Кашникова И.В.	236
Ovezgeldiyev A.O.	202	Галькина Е.В.	354	Квасова В.О.	182
R		Голубович Ю.И.	80, 100	Кириллина Ю.В.	134
Rasulova T.P.	119	Гольцов А.Н.	72	Киселёв А.И.	172
S		Горбатов С.В.	256	Киселевский О.С.	168, 358
Shevaldysheva E.Z.	272	Гордеюк А.В.	282	Кисель Т.В.	153
		Горновская О.З.	124	Князев М.А.	18
		Горовой Н.В.	213	Князюк Н.В.	30
		Горшкова Н.М.	316	Козак Е.А.	340
		Градович А.В.	42	Коконцев Д.А.	72
		Гыльдзов А.А.	47	Колоцей М.Я.	142
		Д		Коляго О.В.	142
		Даниелян Н.В.	150	Комличенко В.Н.	138, 160
A		Джейранян А.Д.	294	Конода М.А.	42
Абдуллаев Б.А.	78	Дзгоев А.Э.	23	Копейкина В.А.	60
Авакян Е.З.	299	Димитриев А.П.	253	Короткова Л.А.	156
Алексеев В.Ф.	320	Димитриев Р.А.	54	Кошелев В.Н.	204
Алхава Р.А.	88	Диско А.Д.	42	Краснова Е.А.	256
Андреева О.В.	116	Дробот С.В.	366	Кроль Д.Г.	244
Андриалович И.В.	320	Дрозд С.В.	224	Крысь Е.Г.	75
Ахапкина А.М.	188, 190	Дубовик М.В.	86	Крючков А.А.	18
Б		Дубяго В.В.	333	Кулдыкова В.В.	168
Баранова Е.В.	221	Душин А.В.	204	Кулик Л.В.	244
Батиров Б.Б.	198	Е		Купрейчик А.С.	138, 160
Батура А.А.	36	Евтухова С.М.	299	Курилович Н.В.	64
Баяк Е.И.	60	Ж		Курс Д.А.	200
Бегляк Е.В.	39	Жалейко Д.А.	88	Л	
Беленкевич Н.И.	376	Жвакина А.В.	318	Лагунова А.Д.	265
Бельчик М.А.	284	Желакович И.М.	236	Лазаренко А.М.	82
Беляев П.В.	330	Жуковец П.С.	110, 127	Лашков С.А.	330
Берастоўская М.В.	114	Жуковский П.Н.	42	Левченко В.В.	302
Берастоўскі А.В.	114	Журсинбек Б.Ш.	192	Лихачевский Д.В.	320
Богатов И.И.	42	З		Лихтарович И.И.	116
Божко Р.А.	188	Завацкий Ю.А.	102	Лосев В.В.	368
Болбаков Р.Г.	274	Задорожнюк М.В.	299	Луцик Ю.А.	166
Болвако А.К.	158	Закирова М.Р.	348	М	
Бондарик В.М.	124	Зинович И.В.	100	Майсеня Л.И.,	346
Борисов А.И.	72	Зулпыхар Ж.Е.	192	Макеева Е.Н.	112
Боровиков С.М.	32, 36	И		Маликова И.Г.	82
Боровская Т.В.	338	Ильинков В.А.	376	Мальгина И.В.	91
Будник А.В.	32	Исламова М.Ш.	208	Мальцева Е.Ю.	302
Бычек И.В.	328	Итс А.Е.	333	Мальцева Л.Ю.	336
В				Манакоева Е.И.	57
Вердиева Н.Н.	176			Маркарян К.А.	66
Виноградова В.В.	213			Марков А.Н.	60
Власова Г.А.	148			Мартынов В.Г.	204
Внук О.М.	80			Марцинкевич В.А.	39
				Масейчик Е.А.	200
				Мацкевич И.Ю.	346



Меликсетян Н.Г.	94	Скудняков Ю.А.	70
Мелюх Е.С.	110	Славинская О.В.	324
Мигалевич С.А.	39, 88, 100	Смолер И.Г.	284
Мириленко А.П.	286, 290	Снопок Л.А.	138, 160
Митюхин А.И.	97	Соколова М.А.	242
Михайлина С.А.	364	Соколовская П.С.	124
Михайлова А.О.	213	Сорока А.А.	311
Михайловский А.Ф.	80	Старовойтов И.А.	86
Михалькевич А.В.	236	Степанец А.С.	370
Моисеева Н.А.	132	Степанова Т.С.	30
Морозова О.Ю.	304	Стракович А.И.	166
Мунько В.В.	354	Суханова И.И.	213
Мурашко Н.Н.	124		
Мусалов М.А.	342	Т	
		Тарасюк И.С.	127
Н		Ташлыкова-Бушкевич И.И.	42
Наджарян М.Т.	94	Тихомиров Г.В.	218
Назарова А.И.	28	Ткаченко Д.И.	274
Невзорова А.Б.	52	Токочаков В.И.	246
Невзоров В.В.	52	Трофимович А.Ф.	122
Нижегородцев Д.В.	213	Трохова Т.А.	240
Никонова Т.В.	314	Туманов А.А.	204
Никольшин Б.В.	153		
Нурланкызы А.	192	Ф	
О		Федоренко В.А.	190
Овезгельдиев А.О.	47	Фролов И.И.	308
Одарченко И.Б.	352	Х	
Олизарович Е.В.	142	Харитон Е.О.	358
Охрименко А.А.	75	Хмелева А.В.	179
		Хмелев А.Г.	179
П		Ч	
Панкова Л.В.	333	Чеканов В.С.	57
Парафиянович Т.А.	280	Ш	
Петришин Г.В.	52	Шарипова Д.Р.	306
Петросян Л.Э.	182	Шаталова В.В.	230, 284
Плаксин М.А.	294	Шваякова О.В.	228
Пономарёва Н.П.	277	Шевченко В.И.	259
Потапов В.Д.	179	Шека С.А.	107
Проровский А.Г.	163	Шемаров А.И.	224
Р		Шкуринский В.А.	308
Радченко К.В.	168	Шнейдеров Е.Н.	32, 36
Рокотов Ю.В.	57	Шпак Д.С.	142
Романенко Ю.М.	195	Шпак И.И.	370
Романченко А.Е.	274	Шульгов В.В.	97
Рудченко Ю.А.	244	Щ	
Русяева К.А.	107	Щербо П.А.	127
Рыжов С.Н.	218	Ю	
С		Юсупов Я.Т.	156
Сакович А.А.	262	Я	
Сеилов Ш.Ж.	192	Ясюкевич Л.В.	328
Серебрякова Н.Г.	233, 286, 290		
Сидорук И.С.	42		
Сидорчук И.П.	75		
Сикорский З.А.	42		
Симонова-Лобанок М.П.	104		
Сицко В.А.	282		

УДК 681.3.06

МЕТОДЫ КВАНТОВОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ: ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ОНТОЛОГИИ И ФОРМАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Крючков А.А., Князев М.А.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, kryuchkov_a@mirea.ru

Аннотация. Рассмотрен вопрос актуальности внедрения средств моделирования и разработки квантовых прикладных программ на квантовых вычислительных устройствах, определены и систематизированы формальные положения методов квантового программирования в рамках образовательного процесса подготовки инженерных кадров в условиях цифровизации экономики.

Ключевые слова. Методы квантового программирования, методы программирования, квантовые технологии, квантовые вычисления.

Введение

В настоящее время предметная область научно-практических исследований в сфере квантовых технологий, квантовых вычислений – в частности, с каждым годом привлекает все большее количество профильных специалистов как из числа представителей научного сообщества, так и среди сотрудников государственных структур и коммерческих объединений.

В то время как государственные органы регулирования в условиях цифровизации экономики принимают активное участие в разработке и принятии нормативно-правовых документов и национальных программ по развитию предметной области, образовательные учреждения только приступают к внедрению профильных дисциплин по направлениям подготовки инженерных кадров по программе квантовых вычислений.

Представленная работа направлена на профессорско-преподавательский состав учебных заведений, проводящих подготовку специалистов по направлениям, входящих в перечень укрупненных групп специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, а также 10.00.00 Информационная безопасность, и преследует цель систематизации накопленных знаний и формального определения научно-практического образовательного направления «Методы квантового программирования».

Государственные программы и национальные проекты как катализатор развития предметной области

С каждым годом увеличивается количество мировых держав, осознающих неизбежность прихода на международный рынок новых технологичных отраслей экономики и принимающих превентивные меры по регулированию и централизованному управлению и развитию соответствующих областей.

В 2018 году Конгресс США опубликовал акт Национальной квантовой инициативы с планом развития Квантовых технологий в стране, а через четыре года были представлены закон H.R.7535 за подписью Президента об обеспечении готовности государственных учреждений к возможным последствиям появления квантовых вычислительных устройств, представляющих потенциальную угрозу имеющимся

системам обеспечения кибербезопасности, а также Меморандум о национальной безопасности и продвижения лидерства США в области квантовых вычислений [1-3].

Один из ключевых политических лидеров азиатского региона – Китайская Народная Республика, в 2021 году включила в 14-й Национальный экономический план развития исследования в области Квантовых технологий как одно из передовых направлений, подлежащее приоритетному развитию на период вплоть до 2035 года [4].

В марте 2023 года Великобритания опубликовала Национальную квантовую стратегию со сроком выполнения в 10 лет, направленную на превращение Объединенного Королевства в научно-техническую сверхдержаву, с учетом последовательного развития и своевременного внедрения в практическую плоскость технологии Квантовых вычислений [5].

В Российской Федерации в 2019 году была утверждена Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Квантовые технологии», включающая в себя три направления: квантовые вычисления, квантовая криптография и сенсорные технологии. Исполнение Дорожной карты было установлено в пятилетний срок, однако, в рамках актуализации полученных результатов, в 2023 году работа программы была дополнена новыми мероприятиями и продлена до 2030 года [6].

О принимаемом участии в исследовании квантовых технологий на территории Республики Беларусь в открытых источниках информации не много. Известно о функционировании Центра «Квантовой оптики и квантовой информатики» Института физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси. Успешно функционирует проект «Наука в деталях», в рамках которого специалисты прикладных высокотехнологичных областей знаний проводят профильные лекции и образовательные мероприятия с молодыми учеными и инженерами. В стране регулярно организуются тематические конференции, а в 2021 году были озвучены планы по запуску проекта в сфере квантовых технологий совместно с ГК Росатом [7-9].

К числу стран, с недавнего времени уделяющих пристальное внимание Квантовым технологиям на государственном уровне, присоединились Дания,



Ирландия, Бразилия, Венгрия, Индия, Австралия, Канада, Южно-Африканская Республика и ряд других экономически развитых государств с устоявшимся научно-техническим потенциалом [10, 11].

Одним из наиболее значительных событий, подтверждающих актуальность поставленной темы исследования, является публикация в январе 2024 года Квантовой Стратегии НАТО, целью которой является обеспечение «Квантовой готовности» Североатлантического союза к внешним угрозам [12].

Механизмы системы образования в области подготовки специалистов в сфере Квантовых технологий

В международном научном сообществе выделяют три направления Квантовых технологий:

- квантовые коммуникации;
- квантовые вычисления;
- квантовые сенсоры.

Квантовые сенсоры и метрология – совокупность высокоточных измерительных приборов, основанных на квантовых эффектах. Квантовые коммуникации подразумевают под собой технологию криптографической защиты, использующей индивидуальные квантовые частицы для распределения ключей симметричных алгоритмов шифрования. Квантовые вычисления – класс вычислительных устройств, использующий для решения задач принципы квантовой механики [6].

Квантовые сенсоры и метрология в той или иной степени своего проявления присутствуют в научных кругах, в исследовательских институтах и промышленных лабораториях с середины прошлого века. Данное направление является фундаментом двух смежных дисциплин – квантовой криптографии и квантовых вычислений. По всему миру успешно функционируют учреждения высшего образования, выполняющие подготовку кадров в области технологии материалов, нанотехнологий и прикладной физики. Механизм обучения и последующего включения молодых ученых в трудовую деятельность отлажен и стабильно удовлетворяет спрос на квалифицированных специалистов.

Идея квантовых коммуникаций впервые была опубликована в 1983 году [13] и на сегодняшний день имеет высокий уровень всесторонней проработки технологии. За последние 40 лет область квантовой криптографии вышла на уровень промышленного производства коммерческих систем по обеспечению процесса выработки и распределения ключей. Как за рубежом, так и в отечественных университетах имеются соответствующие программы подготовки студентов по квантовой криптографии, проводятся ежегодные форумы и конференции по отраслевой технологии, а также при частичной поддержке коммерческого сектора реализуются и внедряются дополнительные образовательные направления для юных инженеров, а также курсы повышения квалификации для действующих профильных специалистов.

Однако, совершенно иначе обстоит дело с подготовкой ученых и разработчиков в сфере квантовых вычислений. Несмотря на актуальность исследуемо-

го вопроса, а также с учетом возрастающего прикладного интереса к потенциальным возможностям практического применения квантовых компьютеров как со стороны государства, так и в плоскости интересов коммерческого сектора, уровень внедрения тематических образовательных программ в ВУЗах страны, а также работа по повышению информационной осведомленности среди технических специалистов и рядовых пользователей ИТ-инфраструктуры оставляет желать лучшего.

Квантовые вычисления зачастую преподаются в одном из трех вариантов повествования: поверхностное освещение ключевых положений и возможностей квантовых компьютеров в научно-популярном стиле изложения; лекции по линейной алгебре, теории множеств и комплексный анализ как основа квантовых вычислений; прикладная физика и материаловедение с точки зрения вопроса создания квантовых процессов.

Однозначно, каждый озвученный подход важен, однако, зачастую, ни один из указанных выше форматов обучения не подразумевает подготовку инженерных кадров в области программирования квантовых компьютеров. Представленное утверждение подтверждается практически полным отсутствием тематической технической литературы в русскоязычном сегменте и в странах СНГ, за исключением некоторых переводов иностранных книг и редких монографий, подготовленных самостоятельными усилиями молодых ученых.

Таким образом, несмотря на синхронное развитие теории квантовых вычислений и квантовой криптографии (первые работы о квантовых компьютерах появились в 1980-х годах [14, 15]), практическая область квантовых вычислений и смежные технологические подразделения естественной науки значительно отстают от сформулированной за последние десятилетия теории, что разительно отличается в сравнении с аналогичным течением развития квантовых коммуникаций. Более того, в случае сопоставления Россия – мир, становится очевидно, что локальные успехи соотечественников еще сильнее отстают от результатов иностранных научных объединений, что также отмечается в Дорожной карте развития квантовых технологий в Российской Федерации.

В связи с этим авторы уверены, что существует острая необходимость во включении направления «Методы квантового программирования» в существующие программы обучения технических специалистов в формате самостоятельной дисциплины, либо как отдельный глобальный тематический блок в рамках предмета «Технологии и методы программирования».

Методы квантового программирования

Зачастую методы программирования преподаются в контексте более расширенной дисциплины «Технологии и методы программирования» и лишь в отдельных случаях выносятся в качестве отдельного предмета (см. 10.05.01). В любом случае, предполагается внедрение программы «Методы квантового программирования» в одну из указанных выше дис-



циплин, либо, вынесение ее в отдельное поле в качестве самостоятельного направления.

Перед введением нового определения, приведем толкование устоявшихся терминов и формулировок:

Технологии программирования – изучение производственных процессов, приводящих к созданию программного обеспечения [16].

Метод (от греч. methodos — путь исследования или познания) – совокупность относительно однородных приемов, операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи [17].

Строгое определение термина «Методы программирования» в научно-технической литературе отсутствует. За годы развития системы образования и в свете периодической смены образовательных стандартов на сегодняшний день дисциплина «Методы программирования» в подавляющем большинстве своих вариаций за незначительными исключениями охватывает изучение способов представления данных и элементы теории алгоритмов.

После многочасовых дискуссий с учеными и практикующими программистами, с молчаливого согласия коллег авторы берут на себя смелость и осторожно предлагают следующую формулировку:

Методы программирования – совокупность теоретико-практических способов представления данных в компьютерных программах, набор принципов построения и реализации алгоритмов работы со структурами данных с последующей оценкой сложности рассматриваемых алгоритмов.

Данное определение будет необходимо для понимания различий между направлением «Методы программирования» и «Методы квантового программирования».

Перед тем, как ввести в употребление новое определение по исследуемому вопросу в квантовой области, приведем фундаментальные логические блоки, изучение которых, по мнению авторов, в обязательном порядке должно быть представлено в рамках обучения профильных специалистов на занятиях по методам квантового программирования.

В первом приближении, авторами предлагается обучение методам квантового программирования в два последовательных этапа, которые в дальнейшем могут дробиться и изменяться в зависимости от уровня подготовки слушателей, а также от преследуемой цели обучения и наличия смежных образовательных программ в рамках реализации конкретного направления подготовки.

1. Теоретические аспекты технологии квантовых вычислений – ознакомительный раздел направлен на постепенное погружение обучающихся в предметную область квантовых вычислений для формирования цельного представления об исследуемой технологии.

1.1. Квантовые компьютеры с точки зрения информатики. Квантовые компьютеры, как и их классические аналоги, направлены на решение вычислительных задач с применением некоторых алгоритмов. Однако, квантовые вычислительные устройства не подпадают под классическое определение машины

Тьюринга, в связи с чем необходимо в предварительном ознакомлении с новой вычислительной парадигмой подробно проработать вопрос концепции, которая стоит за идеей квантовых компьютеров. Существует небольшое количество работ, исследующих вопрос формализации технологии квантовых вычислений [15, 18, 19]. Их идеи не всегда совпадают, а некоторые области затронуты косвенно. Тем не менее, квантовые компьютеры однозначно не подпадают под определение ни стандартной, ни универсальной машины Тьюринга, что является отправной точкой принципиально иного научного подхода к построению квантовых компьютеров, отличающихся от классических уже на базовых принципах создания вычислительных устройств.

1.2. Концепции и абстрактное представление вычислительных машин. Еще один важный и незаслуженно игнорируемый понятийный аспект, который зачастую не упоминается при обучении в представленной предметной области, заключается в следующем. Классические компьютеры являются аналоговыми устройствами, элементная база которых подвержена дискретизации в целях цифрового представления и хранения данных. Квантовые вычислительные устройства также являются аналоговыми машинами. Однако, не беря во внимание операцию измерения квантового состояния, дискретная составляющая в квантовых вычислениях полностью отсутствует. Более того, существует некоторый класс квантовых схем, являющийся в некотором смысле набором аналоговых вычислителей, которые могут быть успешно смоделированы на квантовых компьютерах. Данная концепция подлежит обязательному рассмотрению на занятиях со слушателями прикладных курсов.

1.3. Физика и техническое исполнение квантовых устройств. У обучающихся уровень представления и осознания методов работы инновационной технологии пропорционально зависит от детальности формирования общей картины исследуемого направления. В связи с этим, обязательным тематическим блоком должен выступить материал научно-теоретического характера о физических топологиях квантовых компьютеров, под которыми понимаются сведения о механизмах создания квантовых вычислительных устройств. К основным инженерным направлениям проектирования таких компьютеров относят устройства: на ионных ловушках; взаимодействие с фотонами; использование сверхпроводников; применение нейтральных атомов.

1.4. Вспомогательные сведения. На данном этапе стоит проговорить важные формальные определения – отличие физического кубита от логического, критерии ди Винченцо к требованиям по созданию квантовых компьютеров [20], а также предполагаемую последовательность сменяемых друг друга периодов развития квантовых вычислительных устройств (текущий период – NISQ, Noisy Intermediate-Scale Quantum computers) [21] и прогнозируемые временные и качественные характеристики развития кван-



товых вычислений в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

1.5. Математический аппарат квантовых вычислений. После того, как у слушателей сформировалось прочное представление о том, как устроены и по каким законам работают квантовые компьютеры, требуется демонстрация математических правил и законов, в соответствии с которыми происходит взаимодействие с квантовыми состояниями и манипуляция квантовыми битами и квантовыми вентилями. Зачастую предполагается, что слушатели уверенно владеют математическим анализом и линейной алгеброй, в связи с чем, при необходимости, следует провести вспомогательные практические занятия по теории групп, после чего у обучающегося будет иметься полный арсенал инструментов по выполнению математического моделирования квантовых вычислений.

2. Программирование квантовых вычислительных устройств. На следующем этапе реализуется переход обучения в практическую плоскость, в рамках которого выполняется подготовка специалистов в области программирования квантовых компьютеров.

2.1. Сложности алгоритмов. Исследование подходов к оценке сложности алгоритмов и расширение множества классов сложности выполнения прикладных задач до возможностей квантовых компьютеров, дополняющих существующий зоопарк [сложностей] множествами VQP, EQP, QMA и другими [22, 23].

2.2. Алгоритмы. Из предыдущего пункта закономерно следует обзор и математическое моделирование алгоритмов, выполнение которых на квантовых машинах подразумевает ускорение по времени в сравнении с классическими аналогами. На данном этапе становится очевидным, какие задачи квантовые компьютеры способны выполнять результативнее классических и для каких действий их применение видится бессмысленным.

2.3. Инструменты программирования. Обзор и анализ применения наиболее востребованных и перспективных фреймворков и библиотек разработки для квантового компьютерного программирования.

2.4. Программирование квантовых вычислительных устройств. Практическое изучение облачных квантовых вычислительных машин и локальных квантовых симуляторов через программирование прикладных квантовых алгоритмов.

2.5. Перспективы. Формирование общего представления о возможных дальнейших сценариях развития области квантовых вычислений с учетом общемирового опыта в представленной индустрии. Данный подраздел является логическим завершением рассматриваемого образовательного курса.

На основе вышесказанного, а также отталкиваясь от собственного опыта преподавательской деятельности в исследуемой области, авторы предлагают следующую трактовку определения «Методы квантового программирования»:

Методы квантового программирования – междисциплинарная совокупность физико-математических приемов построения квантовых вычислительных устройств, теоретико-практических способов

реализации квантовых алгоритмов с последующей оценкой сложности рассматриваемых квантовых алгоритмов.

Представленная формулировка служит наглядной демонстрацией отличия методов квантового программирования от методов [классического] программирования, и является фундаментом построения и создания соответствующих образовательных программ системы высшего образования, направленных на повышение уровня ИТ-грамотности профильных специалистов, что в перспективе неизбежно приведет к квантовому превосходству активно развивающейся отечественной высокотехнологичной отрасли квантовых вычислений.

Критика

Несмотря на серьезное внимание и некоторый контроль к области квантовых вычислений со стороны государственных органов и коммерческих структур, существуют критические подходы к оценке перспектив зарождающейся высокотехнологичной отрасли экономики [24-27]. На сегодняшний день, действительно, вопрос о возможности создания масштабируемого и эффективного квантового компьютера остается открытым, и практическая применимость подобного устройства в ближайшем будущем остается под вопросом. Однако, международный масштаб исследований и «квантовая гонка», негласно возникшая в конце 2010-х годов не оставляет сомнений, что участие в научно-практических исследованиях по данному направлению, пусть и не является приоритетным, но однозначно должно быть обязательным для исполнения лидирующими научными организациями страны, чтобы избежать негативных последствий возможного сценария технологического отставания в сфере квантовых технологий, как это произошло с развитием микроэлектронных компонентов в наши дни.

Дальнейшие исследования

В рамках представленного доклада и имеющихся организационных ограничений не представляется возможным полное изложение всех аспектов формализации методов квантового программирования. Более детально раскрытие подходов к формированию онтологии рассматриваемого направления, а также предложения по наполнению рабочей программы дисциплины (РПД), будет представлено в полнотекстовой статье и учебно-методическом пособии, подготовка которых находится на финальном этапе своего создания.

Заключение

Данная работа является предварительным шагом на пути к созданию онтологии и формализации современной вычислительной парадигмы в образовательном процессе в контексте направления Методов квантового программирования.

Подтверждена актуальность необходимости внедрения новой дисциплины, рассмотрены ключевые аспекты научно-практического направления и предложено формальное определение термина «Методы квантового программирования». Представленные результаты служат отправной точкой для дальнейшего



закрепления фундаментальных положений расстраиваемой дисциплины.

Литература

1. H.R.6227 – National Quantum Initiative Act, 2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/6227/text>
2. H.R.7535 – Quantum Computing Cybersecurity Preparedness Act, 2021 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/7535/text>
3. National Security Memorandum on Promoting United States Leadership in Quantum Computing While Mitigating Risks to Vulnerable Cryptographic Systems, 05.2022 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/04/national-security-memorandum-on-promoting-united-states-leadership-in-quantum-computing-while-mitigating-risks-to-vulnerable-cryptographic-systems/>
4. Outline of the People’s Republic of China 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives for 2035 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cset.georgetown.edu/publication/china-14th-five-year-plan/>
5. Policy paper: National quantum strategy [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/publications/national-quantum-strategy>
6. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Квантовые технологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6650/>
7. Проект «Наука в деталях» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://naukavdetalyah.tilda.ws/>
8. Центр «Квантовая оптика и квантовая информатика» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://master.basnet.by/lqo>
9. Заявление о намерениях запуска проекта в сфере квантовых технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://smartpress.by/news/10684/>
10. Quantum Economy Blueprint, 2024 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Quantum_Economy_Blueprint_2024.pdf
11. Overview of Quantum Initiatives Worldwide, 2023 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://qureca.com/overview-of-quantum-initiatives-worldwide-2023/>
12. NATO’s Quantum Technologies Strategy [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_221777.htm
13. S.J. Wiesner. Conjugate Coding. SIGACT News 15:1, pp. 78–88, 1983.
14. Манин Ю.И. Вычислимое и невычислимое. – М.: Сов. радио, 1980. – 128 с.
15. R.P. Feynman. Simulating Physics with Computers. IJTP, Vol. 21, Nos. 6/7, 1982.
16. Анашкина Н.В., Петухова Н.Н., Смолянинов В.Ю. Технологии и методы программирования – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
17. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 176 с.
18. D. Deutsch. Quantum theory, the Church-Turing principle and the universal quantum computer. Proc. R. Soc. Lond. A 400, pp. 97-117, 1985.
19. M. Ozawa. On the Halting Problem for Quantum Turing Machines. Sch. Inf. Science, Vol 1066, pp. 174-183, 1998.
20. D.P. DiVincenzo. The Physical Implementation of Quantum Computation. arXiv:quant-ph/0002077v3 13 Apr 2000.
21. J. Preskill. Quantum Computing in the NISQ Era and Beyond. Quantum, Vol. 2, pp. 79-99. July 2018.
22. S Aaronson. The Limits of Quantum Computers. Scientific American, March 2008.
23. S. Aaronson, G. Kuperberg. The Complexity Zoo [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://complexityzoo.net/Complexity_Zoo
24. Financial Times: The quantum computing bubble [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ft.com/content/6d2e34ab-f9fd-4041-8a96-91802bab7765>
25. Дьяконов М.И. Будет ли у нас когда-нибудь квантовый компьютер? В защиту науки. Бюллетень №21, при Президиуме Российской академии наук – М.: ПРОБЕЛ-2000, 2018. – 140 с.
26. Article: If Quantum Computers are not Possible Why are Classical Computers Possible [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gilkalai.wordpress.com/2017/10/16/if-quantum-computers-are-not-possible-why-are-classical-computers-possible/>
27. MIT Scientist Offers \$100,000 to Anyone Who Can Prove Quantum Computing Is Impossible [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.popsci.com/science/article/2012-02/mit-scientist-offers-100000-anyone-who-can-prove-quantum-computing-impossible/>

QUANTUM PROGRAMMING METHODS: APPROACHES TO THE FORMATION OF ONTOLOGY AND FORMALIZATION OF THE MODERN COMPUTING PARADIGM IN THE EDUCATIONAL PROCESS

A.A. Kryuchkov, M.A. Knyazev

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation, kryuchkov_a@mirea.ru

Abstract. The issue of the relevance of the integration of modeling tools and the development of quantum application programs on quantum computing devices are considered, the formal provisions of quantum programming methods are defined and systematized as part of the educational process of learning and preparation engineers in the context of digitalization of the economy.

Keywords. Quantum programming methods, programming methods, quantum technology, quantum computing.

УДК 519.23 + 519.876.5

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Дзгоев А.Э.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, Dzgoev@mirea.ru

Аннотация. На основе информационно-теоретического подхода к моделированию данных показаны вычисления и результаты многомодельного прогнозирования потребления электроэнергии, которое может служить одним из эффективных инструментов цифровой трансформации процесса управления режимами в электроэнергетических системах. На основе данных разработан набор математических моделей-кандидатов для прогнозирования электропотребления. Показано использование информационного критерия Акайке (AIC) и «весов Акайке» для выбора из набора регрессионных моделей-кандидатов наиболее подходящей аппроксимирующей функции, описывающей данные процесса электропотребления. Разработана функциональная модель процесса прогнозирования электропотребления в нотации IDEF0. Сделан вывод о необходимости применения адекватных математических моделей в информационных системах для решения прикладных производственных задач прогнозирования. Отмечена важность применения в учебном процессе моделирования на основе данных.

Ключевые слова. Цифровая трансформация, управление процессами, прогнозирование режимов электропотребления, многомодельный вывод, информационный критерий Акайке (AIC), информационно-теоретический подход, выбор модели.

Цифровая трансформация на предприятии предполагает интеграцию новых решений на основе данных в процессы производства с целью управления ими, для улучшения качества продукции и повышения её конкурентоспособности.

Для возможности управления процессами на предприятии необходимо уметь предвидеть их развитие, с использованием современных способов математического моделирования на основе данных.

При управлении режимами электроэнергетических систем (ЭЭС) одним из инструментов предвидения для принятия управленческих решений является процесс прогнозирования электрической нагрузки. [1].

В настоящее время поток публикаций по тематике прогнозирования электропотребления не уменьшается. Основной побудительной причиной проведения исследований в этом направлении являются высокие и всё ужесточающиеся требования предприятий к показателям качества прогнозных оценок, например, к точности и достоверности. Так, некоторые предприятия предъявляют высокие требования к ошибке прогнозирования электропотребления, которая должна быть не больше 1%. Вместе с тем, необходимо отметить, что потенциальная экономия электроэнергии всего на 1% позволяет организациям экономить до 7 млн. руб. в год, на примере типового предприятия по производству цинка.

Такие требования заставляют ученых оптимизировать процесс прогнозирования режимов энергопотребления на предприятии путём разработки новых или совершенствованием существующих способов моделирования прогнозирования на основе данных.

В данной статье показана разработанная структура процесса прогнозирования потребления электроэнергии на сутки вперед («to be»), а также результаты проведённого математического моделирования.

В настоящее время всё еще имеются компании, которые составляют прогнозные оценки для предприятий или для региона вручную. Специалисты таких предприятий используют значения электропотребления предыдущих дней, корректируют их, по-

лагаясь на свой опыт. В результате происходят большие ошибки прогнозирования, вследствие которых, в дальнейшем, возникают финансовые затраты.

В данной статье показан один из инструментов цифровой трансформации – моделирование на основе данных.

Рассмотрим контекстную диаграмму процесса прогнозирования электропотребления в нотации IDEF0 [2], которая представлена на рисунке 1.

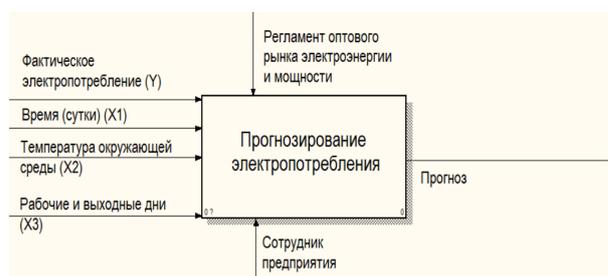


Рисунок 1 – Отображение контекстной диаграммы процесса прогнозирования

Входными данными для процесса прогнозирования являются: фактическое электропотребление за прошлый период; время (сутки); Температура окружающей среды, а также информация о выходных/рабочих днях. Результатом работы процесса является прогнозное значение электропотребления на следующие сутки.

Далее, на рисунке 2, представлена декомпозиция процесса прогнозирования электропотребления, где определены основные подпроцессы участвующие в прогнозировании – первичная обработка данных, моделирование, прогнозирование.

Подпроцесс «Первичная обработка данных» предназначен для выявления аномалий и пропусков в данных, проверок исходных данных на стационарность процесса и исходное вероятностное распределение. Данный подпроцесс особенно важен и может повлиять на качество разрабатываемых математических моделей, так как для получения состоятельных и несмещенных оценок коэффициентов регрессии с помощью метода наименьших квадратов (МНК) не-

обходимо учитывать основные предпосылки регрессионного анализа: 1) Зависимая переменная величина случайная, а независимая переменная – не случайная; 2) Математическое ожидание возмущения равно нулю; 3) Дисперсия возмущений постоянна; 4) Не должно быть автокорреляции в остатках; 5) Зависимая переменная должна быть нормально распределена [3].

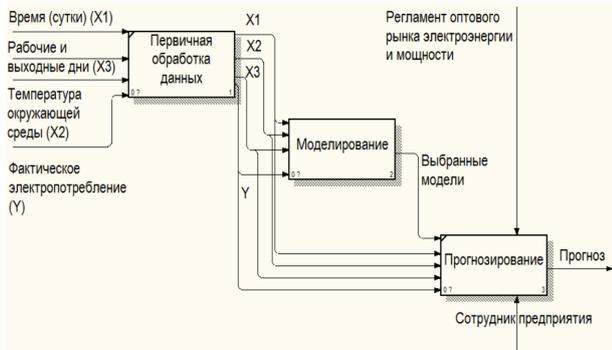


Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Подпроцесс «Моделирование» содержит в себе набор разработанных адекватных моделей-кандидатов и методы расчета коэффициентов для каждого вида моделей. Механизм оценки качества и адекватности каждой модели в наборе (1), а также подпроцесс «Выбор лучшей модели», который использует методы информационно-теоретического подхода. Декомпозиция подпроцесса «Моделирование» представлена на рисунке 3.

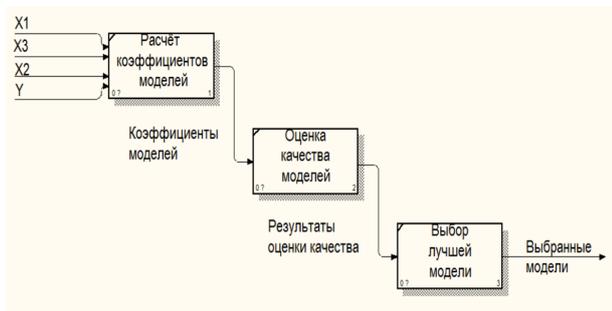


Рисунок 3 – Декомпозиция подпроцесса «Моделирование»

С помощью критериев адекватности и качества необходимо определить модель, которая наилучшим образом описывает процесс электропотребления, сгенерировавший исходные данные.

Выбор лучшей модели является одной из фундаментальных задач научного исследования.

Теоретики информации не верят в понятие истинных (идеальных) моделей. Модели, по определению, являются лишь приближением к неизвестной реальности или истине – не существует истинных моделей, идеально отражающих полную реальность. Британский статистик Джордж Бокс (George Box), известный своими научными трудами в области планирования эксперимента и анализе временных рядов сделал знаменитое заявление в 1976 году: «All models are wrong but some are useful» («Все модели неверны, но некоторые из них полезны»). Более того, «лучшая модель» на основе данных зависит от размера выборки, так как часто некоторые зависимости могут быть выявлены только при увеличении размера выборки.

Например, количество информации в больших наборах данных значительно превышает количество информации в малых наборах данных [4]

Рассмотрим декомпозицию подпроцесса «Выбор лучшей модели», которая представлена на рисунке 4.

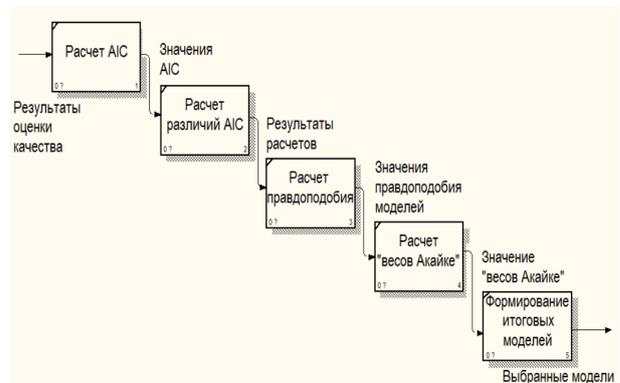


Рисунок 4 – Декомпозиция подпроцесса «Выбор лучшей модели»

Задача, которую решает подпроцесс «Выбор лучшей модели» является достаточно сложной. Выбор подходящей модели из потенциально большого класса моделей-кандидатов – вопрос, который занимает центральное место в задачах регрессии и моделировании временных рядов [5].

Далее в статье рассмотрен один из способов решения задачи выбора лучшей модели, основанный на теоретико-информационном подходе моделирования на основе данных.

Набор моделей-кандидатов

Для моделирования и прогнозирования электропотребления с помощью классического метода наименьших квадратов были разработаны 5 априорных адекватных регрессионных моделей-кандидатов по данным потребления электроэнергии предприятия (количество строк в выборке данных (N) = 25). Структура и вид математических моделей-кандидатов представлены в наборе (1).

$$Y1 = 3.122 \cdot 10^3 + 60.308 \cdot X1 + 5.692 \cdot X2 - 499.251; \text{ (Модель_№1_k = 4).}$$

$$Y2 = 7.341 \cdot 10^3 + 105.108 \cdot X1 - 309.164 \cdot X2 - 2.734 \cdot 10^3 \cdot X3 - 3.343 \cdot X1^2 + 5.395 \cdot X1^3 + 0.423 \cdot X1 \cdot X2 + 34.643 \cdot X1 \cdot X3 + 85.978 \cdot X2 \cdot X3; \text{ (Модель_№2_k = 9).}$$

$$Y3 = 4.619 \cdot 10^3 + 100.345 \cdot X1 - 66.841 \cdot X2 - 2.442 \cdot 10^3 \cdot X3 - 3.818 \cdot X1^2 + 1.126 \cdot X1 \cdot X2 + 35.666 \cdot X1 \cdot X3 + 72.273 \cdot X2 \cdot X3; \text{ (Модель_№3_k = 8).} \quad (1)$$

$$Y4 = 1.426 \cdot 10^4 + 2.832 \cdot X1 - 849.935 \cdot X2 - 3.815 \cdot 10^3 \cdot X3 + 16.482 \cdot X2^2 + 1.107 \cdot X1 \cdot X2 + 35.187 \cdot X1 \cdot X3 + 130.7 \cdot X2 \cdot X3; \text{ (Модель_№4_k = 8).}$$

$$Y5 = 4.547 \cdot 10^3 + 123.723 \cdot X1 - 68.245 \cdot X2 - 2.429 \cdot 10^3 \cdot X3 - 6.496 \cdot X1^2 + 0.069 \cdot X1^3 + 1.496 \cdot X1 \cdot X2 + 31.073 \cdot X1 \cdot X3 + 73.948 \cdot X2 \cdot X3; \text{ (Модель_№5_k = 9).}$$

где Y1 – Y5 – целевые функции электропотребления, кВт·ч; X1 – независимая переменная, характеризующая время, сутки; X2 – независимая переменная – температура окружающей среды, °C;



X_3 – независимая переменная – день недели (1 – рабочие дни, 0 – выходные дни); k – число коэффициентов в модели; N – количество строк в матрице независимых переменных X и матрице-столбце зависимой переменной Y .

Коэффициенты регрессионных моделей-кандидатов были рассчитаны по формуле (2) [6]

$$B = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y; \quad (2)$$

где B – коэффициенты модели; X^T – транспонированная матрица независимых переменных; Y – исходные (фактические) данные электропотребления.

Разработанные статистические аппроксимирующие модели использующиеся для представления процесса потребления электроэнергии, который сгенерировал данные, не могут быть идеально точными. Следовательно, некоторая информация будет потеряна. В этом случае, оценить относительный объём информации, потерянной конкретной моделью можно с помощью информационного критерия Акайке (AIC) (3) [7] который является важнейшим в теоретико-информационном подходе.

$$AIC = N \cdot (\ln(\sigma^2) + 1) + 2 \cdot (k + 1). \quad (3)$$

где N – количество строк в матрицах данных; σ^2 – дисперсия адекватности, k – число коэффициентов в математической модели.

Таким образом, чем меньше информации теряет модель, тем выше качество этой модели. Учитывая набор моделей-кандидатов, разработанных на основе данных, сгенерированных процессом электропотребления, предпочтительной является модель с минимальным значением AIC.

Результаты оценки адекватности и качества моделей в наборе представлены в таблице 1, где FR – расчетное значение F-критерия Фишера Снедекора, Ft – табличное значение F-статистики, r – значение коэффициента корреляции между зависимой переменной (Y) и расчётным значением зависимой переменной, R^2 – значение коэффициента детерминации.

Таблица 1 – Оценки критериев адекватности и качества по всем моделям-кандидатам в сети

№ модели	AIC	FR > Ft	r	R2	Прогноз кВт·ч.
1	316.27	3.482 > 2.054	0.865	0.749	4821
2	305.659	6.038 > 2.235	0.943	0.89	3806
3	304.445	6.23 > 2.19	0.941	0.886	3780
4	312.665	4.484 > 2.19	0.918	0.842	4156
5	306.295	5.899 > 2.235	0.942	0.887	3909

Однако, когда все модели-кандидаты в сети конкурентоспособные, т. е. адекватные и качественные, то определить самую лучшую модель не так легко.

Дело в том, что критерий AIC ничего не говорит об абсолютном качестве модели, а только об **относительном качестве** по сравнению с другими моделями из набора.

Статистический вывод о выборе лучшей модели из набора моделей-кандидатов должен основываться на более чем одной модели, если только данные явно

не поддерживают единственную модель описывающую процесс электропотребления [8].

Таким образом, по результатам моделирования в Таблице 1 видно, что у нас недостаточно доказательств о том, что одна из разработанных моделей лучше, чем другие в наборе.

Относительные различия в значениях AIC (Δ_i)

Для того, чтобы проверить модели-кандидаты на абсолютное качество, необходимо рассчитать остатки значений AIC (Δ_i) по формуле (4)

$$\Delta_i = AIC_i - AIC_{\min}. \quad (4)$$

где Δ_i – относительное различие AIC; AIC_i – значение AIC модели, AIC_{\min} – самое минимальное значение AIC в наборе моделей-кандидатов.

Модель, оценённая как лучшая будет иметь $\Delta_i = 0$ или, другими словами, чем больше значение Δ_i , тем менее вероятно, что подобранная модель является лучшей моделью в информационно-теоретическом подходе Куллбека-Лейблера (K-L) [8, 9].

В 1951 году С. Куллбек и Р. А. Лейблер опубликовали ставшую знаменитой работу [9], в которой авторы количественно определили значение понятия «информация» в связи с концепцией достаточной статистики Р. А. Фишера. Их знаменитый результат, названный *информацией Куллбека-Лейблера* (K-L), является фундаментальной величиной в науке и восходит к концепции энтропии Больцмана. Энтропия Больцмана и связанный с ней второй закон термодинамики представляют собой одно из самых выдающихся достижений науки XIX века [6]. Информацию K-L можно представить как «расстояние» между полной реальностью и моделью.

Итак, нам необходимо выбрать из числа моделей-кандидатов такую модель, которая минимизирует потерю информации. Модель №4 имеет значение AIC = 304.445 – это самое минимальное значение в наборе моделей. Далее, по формуле (4) находим значения Δ_i по каждой модели (5)

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= 316.27 - 304.445 = 11.825 \text{ _ Модель _ 1} \\ \Delta_2 &= 305.712 - 304.445 = 1.267 \text{ _ Модель _ 2} \\ \Delta_3 &= 304.445 - 304.445 = 0 \text{ _ Модель _ 3} \\ \Delta_4 &= 312.665 - 304.445 = 8.22 \text{ _ Модель _ 4} \\ \Delta_5 &= 306.295 - 304.445 = 1.85 \text{ _ Модель _ 5} \end{aligned} \quad (5)$$

Модель №3 имеет значение $\Delta_i = 0$.

В таблице 2 представлены значения Δ_i и уровни эмпирической поддержки модели.

Таблица 2 – Различия AIC (Δ_i) и уровни эмпирической поддержки модели [8]

Δ_i	Уровни эмпирической поддержки модели
0-2	Существенный уровень
4-7	Значительно низкий уровень
>10	Нет поддержки модели

Важнейшей особенностью информационно-теоретического подхода является то, что он обеспечивает ранжирование альтернативных моделей, позволяя



сделать некоторые выводы о других моделях, которые также могут быть полезны [8]. Мы можем упорядочить Δ_i от наименьшего к наибольшему, и такой порядок моделей указывает насколько они хороши в качестве аппроксимации фактически лучшей модели в информационно-теоретическом подходе Кулбeka-Лейблера [8, 9]. Ранжирование моделей представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Ранжирование моделей по Δ_i

Ранг	Δ_i	№ модели
1	0	3
2	1,267	2
3	1,85	5
4	8,22	4
5	11,825	1

Согласно результатам, представленным в таблице 3, в дальнейшем анализе мы не будем рассматривать априорные модели №1 и № 4 и исключаем их из дальнейшего рассмотрения. Теперь в сете моделей-кандидатов остаётся три модели – №2, №3 и №5, которые имеют близкие значения Δ_i .

Вместе с тем, у нас есть несколько моделей со значениями $\Delta_i < 2$, это означает то, что они сильно конкурируют за позицию лучшей аппроксимирующей модели [10].

Таким образом, у нас есть три сценария: 1) собрать больше данных в надежде на то, что это позволит чётко различать эти три модели; 2) просто сделать вывод о том, что данных недостаточно для поддержки выбора одной модели из первых двух; 3) взять средневзвешенное значение этих трёх моделей с весами, а затем сделать статистический вывод на основе взвешенной мультимодели (многомодельный прогноз).

Хотя различия AIC Δ_i полезны при ранжировании моделей, можно количественно оценить достоверность каждой модели как фактически лучшей модели K-L из моделей-кандидатов. Для этого, необходимо рассчитать Правдоподобие по каждой оставшейся в сете модели (Likelihood of a model) по формуле (6). Правдоподобие показывает относительную силу доказательств по каждой модели.

$$Likelihood = \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right); \quad (6)$$

где Δ_i – различие AIC.

Результаты расчета правдоподобия по оставшимся в наборе моделям №2, №3, №5 представлены в ниже (7):

$$Likelihood_of_a_Model_№2 = \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right) = 0.531; \quad (7)$$

$$Likelihood_of_a_Model_№3 = \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right) = 1;$$

$$Likelihood_of_a_Model_№5 = \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right) = 0.397;$$

Чтобы лучше интерпретировать относительное правдоподобие модели с учетом данных и набора моделей-кандидатов необходимо нормализовать значения (7), таким образом, чтобы правдоподобие ста-

ло набором положительных «весов Акайке» (w_i) по формуле (8).

$$w_i = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right)}{\sum_{r=1}^R \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_r\right)}; \quad (8)$$

где w_i – значение «веса Акайке»; Δ_i – означает расчет всех моделей в наборе.

Значения «весов Акайке» зависят от всего набора моделей-кандидатов, поэтому если модель добавляется или удаляется во время последующего анализа, то w_i необходимо пересчитать для все x моделей во вновь определенном наборе.

Результаты вычисления «весов Акайке» представлены в (9)

$$w_2 = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right)}{\sum_{r=1}^R \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_r\right)} = 0.275;$$

$$w_3 = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right)}{\sum_{r=1}^R \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_r\right)} = 0.519;$$

$$w_5 = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_i\right)}{\sum_{r=1}^R \exp\left(-\frac{1}{2} \cdot \Delta_r\right)} = 0.206;$$

где w_i – порядковые номера оставшихся моделей в наборе.

«Веса Акайке» рассматриваются как вес доказательств в пользу того, что определенная модель является реально лучшей моделью для рассматриваемой ситуации на основе данных.

«Веса Акайке» обеспечивают эффективный способ масштабирования и интерпретации значений Δ_i .

Прогнозирование электропотребления на основе нескольких моделей в наборе, используя данные процесса

Если бы одна из моделей в данном исследовании была явно лучшей (то есть $w_i \geq 0.90$), то вероятно, можно было бы сделать прогноз и статистический вывод по одной такой модели. Однако, на практике часто бывает, что ни одна модель в явном виде не превосходит другие в наборе. Очевидно, что возможно вычислить взвешенную оценку прогнозируемой величины с помощью «весов Акайке». Это концепция приводит к модели усредненных оценок (10)

$$\hat{\theta} = \sum_{i=1}^R w_i \cdot \theta_i; \quad (10)$$

где $\hat{\theta}$ – это усреднённая оценка по модели θ_i .

Вышеуказанный способ усреднения моделей полезен для задач прогнозирования.

Прогнозирование – это идеальный способ просмотра усреднения конкурентных моделей, потому что каждая модель в наборе, независимо от ее параметризации, может использоваться для получения прогнозной оценки.



Проведем расчет прогнозной оценки электропотребления по конкурирующим трём моделям (11)

$$Y_{Forecast} = \frac{0.275 \cdot 3806 + 0.519 \cdot 3780 + 0.206 \cdot 3909}{0.275 + 0.519 + 0.206} = 3814 (\text{кВт}\cdot\text{ч.}); \quad (11)$$

Фактическое значение электропотребления = 3701 кВт·ч. Следовательно: абсолютная ошибка прогнозирования = |113 кВт·ч. |; Относительная ошибка прогнозирования = 3,05%.

Внедрение подпроцесса «Моделирование» и техник выбора лучшей модели из сета, позволило получить мультимодальную прогнозную оценку электропотребления и многомодельный статистический вывод, основанный на вычислениях AIC, различий в значениях AIC, правдоподобия и «весов Акайке», которые являются важнейшими критериями для понимания исследуемого процесса, который генерирует данные.

Критерий Акайке относится к информационно-теоретическим методам, которые относительно просты для понимания и практичны для применения в очень большом классе эмпирических ситуаций и научных дисциплин. Однако, информационно теоретические подходы не должны использоваться бездумно; хороший набор априорных моделей является существенным условием, так как это приводит к профессиональному суждению и интеграции науки в набор разработанных моделей.

Информационный критерий Акайке полезен не только для выбора модели для прогнозирования, но также для научного понимания изучаемого процесса, что крайне важно для исследования влияния различных факторов.

Прогнозируется, что «Обратная задача моделирования» (или разработка моделей на основе данных) в ближайшем будущем станет необходимым навыком проектировщиков и разработчиков автоматизированных информационных систем, вследствие появления всё большего количества задач, связанных с прогнозированием процессов на предприятиях, которые невозможно качественно решить без моделирования.

Обратные задачи моделирования используются в системах искусственного интеллекта при разработке моделей. Ценность разработки новых полезных адекватных и качественных математических моделей возрастает в разы и даёт преимущество над конкурентами

таким ИТ-компаниям, которые в основе своих систем используют модели. Поэтому, актуально обучать студентов моделированию на основе данных по реальным задачам из практики.

Литература

1. Бэнн Д.В., Фармер Е.Д. Сравнительные модели прогнозирования электрической нагрузки: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 200 с.: ил.
2. Buede, Dennis M. The engineering design of systems: models and methods/Dennis M. Buede. – 2nd ed.p. cm. – (Wiley series in systems engineering and management).
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 551 с. – (Серия «Золотой фонд российских учебников») с.439 – 441.
4. Kenneth P. Burnham, David R. Anderson. Multi-model Inference. Understanding AIC and BIC in Model Selection //SOCIOLOGICAL METHODS & RESEARCH, Vol. 33, No. 2, November 2004, 261-304. DOI: 10.1177/0049124104268644
5. Allan D.R. McQuarrie, Chih-Ling Tsai. Regression and Time Series Model Selection. 1998.
6. T. Hastie, R. Tibshirani, J.Friedman. The elements of statistical learning (Data Mining, Inference, and Prediction). 2008.
7. Clifford M.Hurvich, Chih-Ling Tsai. Regression and time series model selection in small samples. *Biometrika* (1989), 76, 2, pp. 297-307.
8. Burnham, Kenneth P. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach/ Kenneth P. Burnham, David R. Anderson.—2nd ed. 2002.
9. Kullback, S. and Leibler, R.A. On Information and Sufficiency. *The Annals of Mathematical Statistics*, 22, 79-86. 1951. <http://dx.doi.org/10.1214/aoms/1177729694>
10. Matthew R.E. Symonds, Adnan Mousalli. A brief guide to model selection, multimodel inference and model averaging in behavioral ecology using Akaike's information criterion.//*Behavioral Ecology and Sociobiology*. January 2011. Volume 65. Issue 1. Pp.13-21.

DATA-DRIVEN PROCESS MANAGEMENT AS A TOOL FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ENTERPRISE

A.E. Dzgoev

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, Dzgoev@mirea.ru

Abstract. Based on an information-theoretic approach to data-driven modelling, calculations and results of multi-model forecasting of electricity consumption are shown, which can serve as one of the effective tools for digital transformation of the process of regime management in electric power systems. Based on the data, a set of candidate mathematical models for electricity consumption forecasting has been developed. The use of the Akaike information criterion (AIC) and “Akaike weights” to select from a set of candidate regression models the most appropriate approximating function describing the electricity consumption process data is shown. A functional model of the electricity consumption forecasting process in IDEFO notation was developed. It is concluded that it is necessary to apply adequate mathematical models in information systems to solve applied production forecasting problems. The importance of applying data-based modelling in the educational process is noted.

Keywords. Digital transformation, process control, power regime prediction, multi-model inference, Akaike information criterion (AIC), information-theoretic approach, model selection.

УДК 37.014.544:004.832.24

О ВЛИЯНИИ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Назарова А.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники филиал «Минский радиотехнический колледж», г. Минск, Беларусь, NazarovaAnastasiaI@yandex.by

Аннотация. В статье рассматривается влияние использования игровых методов на различных этапах учебных занятий на повышение эффективности усвоения учебного материала

Ключевые слова. Дидактическая игра, обучение, интерактивные методы, мотивация.

В настоящее время особое значение имеет профессиональная мобильность. Формирование профессиональных компетенций в основном основано на активизации учебной познавательной деятельности. Данный процесс способствует проявлению самостоятельности, творческого подхода, умения анализировать, принимать решения в различных ситуациях, в том числе нестандартных.

Отличительными особенностями современного поколения обучающихся являются технологичность, отсутствие разницы между условными составляющими реального и виртуального пространства, клиповое мышление, отсутствие устойчивого интереса, что обуславливает необходимость внедрения в образовательный процесс новых эффективных подходов к организации учебного процесса на всех уровнях образования.

Обучение – процесс взаимодействия обучающего и обучающихся, следовательно, оно может быть эффективно только при совместной работе обеих сторон. Задачами обучения в современных условиях является не только овладение необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и развитие устойчивого интереса к обучению и формирование познавательных потребностей.

В настоящее время значимая роль отводится интерактивным методам обучения, в основе которых положено творческое взаимодействие между участниками процесса обучения. Эти методы могут проводиться в различных формах, в том числе в игровой.

В профессиональной школе в основном практикуются более «сдержанные», «взрослые» технологии обучения. Однако игровые методы и технологии не менее эффективны и всегда приветствуются педагогами и обучаемыми.

Как показывает практика, игры методически правильно спланированные и организованные являются хорошим инструментом для усвоения знаний. Игра способствует использованию полученных знаний в новой, в том числе нестандартной ситуации. Таким образом, усваиваемый учащимися материал проходит через своеобразную практику, вносит разнообразие и интерес в учебный процесс.

Применение игровых методов на занятиях вызывает энтузиазм у учащихся, повышает их заинтересованность в изучении учебного предмета. Игра – простой и знакомый с раннего возраста способ познания окружающей действительности, который позволяет

участникам проявить свои творческие способности, нестандартность мышления, а также является наиболее естественным и доступным путем овладения как профессиональными знаниями, умениями, навыками, так и бытовыми.

Игра признается психологами самой эффективной развивающей деятельностью для человека. Она позволяет личности учащегося развиваться свободнее, раскрывая индивидуальность и реализуя природные способности, склонности. Играя, учащиеся запоминают больший объем информации, учатся работать со своим рациональным мышлением и эмоциями.

Сенсорное развитие учащегося в дидактической игре происходит в неразрывной связи с развитием у него логического мышления и умения выражать свои мысли словами. Чтобы решить игровую задачу требуется соотносить, обобщать, анализировать, делать выводы, организовывать практические действия.

Более того, дидактическая игра стимулирует волевые усилия – организованность, выдержку, умения соблюдать созданные правила, подчинять свои интересы интересам коллектива.

Рассмотрим вариант дидактической игры в формате ток-шоу «Плюс/минус».

В рамках учебного предмета «Конструирование программ и языки программирования» в таком формате можно обсудить подходы к разработке программного обеспечения их ключевые особенности, достоинства и недостатки при решении тех или иных профессиональных задач; технологии создания графического пользовательского интерфейса при разработке полноэкранных приложений и многое другое.

С организационной точки зрения учащиеся располагаются по периметру стола при этом справа – сторонники проблемы, слева – противники. Педагог выступает в качестве ведущего и координатора. На проекционном экране формулируется суть вопроса, проблемы или задача, которую необходимо решить.

Чтобы работа в таком формате на занятии имела успех, требуется обязательное выполнение следующих условий:

Замотивировать учащихся, т. е. сформулировать вопрос (задачу, проблему), показать значимость, выявить нерешенные и противоречивые области, определить ожидаемый результат (решение);

Определить регламент выступлений;



Сформулировать правила поведения участников обсуждения, придерживаться их и поддерживать бесконфликтную атмосферу;

С помощью вопросов и ответов следует уточнить основные понятия, определения изучаемой темы, что сформирует у учащихся установку оперировать только хорошо понятными терминами;

Начать обсуждение, что предполагает предоставление слова конкретным участникам. При этом педагогу не стоит выступать первым;

Вовлекать в обсуждение всех учащихся;

Не выходить за рамки темы (вопроса, проблемы, задачи);

Поддерживать высокий уровень активности всех участников. Не допускать лидерства одних участников за счет других;

Анализировать сформулированные идеи, мнения, позиции, предложения до начала следующего витка обсуждения. В том числе подводить промежуточные итоги;

Помочь участникам прийти к единому мнению. Совместно принять единое решение, но при этом следует подчеркнуть важность разнообразных позиций и подходов.

В заключении подвести участников к конструктивным выводам. Необходимо сравнить сформулированную в начале обсуждения цель с полученными результатами, сделать выводы, вынести решения, оценить результаты, выявить их положительные и отрицательные стороны.

Поблагодарить всех учащихся за активную работу, отметить работу тех, кто особенно помог в решении проблемы.

Дидактическую игру в тоже время можно рассматривать как соревнование, борьбу либо с соперником, либо с самим собой. Она дает возможность за сравнительно малое время проявить свои способности. Совмещение принципов соревновательности, социального сотрудничества и взаимодействия, заинтересованности, как в процессе, так и в результатах игры, делает возможным существенный прогресс в темпах успехов учащихся.

Применение игровых методов на различных этапах учебного занятия (актуализация опорных знаний, закрепление знаний, обобщение и систематизация)

приводит к следующим результатам в различных сферах:

– Мотивация и самореализация. Учащиеся с огромным удовольствием соглашаются принимать участие в играх. Охотно выполняют задания. С помощью использования игровых методов достаточно легко пробудить у учащихся интерес к учебному процессу, вдохновить их на новые достижения.

– Социализация. Дидактические игры помещают учащихся в условия, где они должны сотрудничать с другими участниками. Комфортная и интересная среда помогает учащимся преодолеть внутреннюю неуверенность, научиться понимать других, легче идти на контакт и не бояться его.

– Обучение. Игровая деятельность имеет решающее значение для успешности усвоения учебного материала, повышения мотивации, обеспечения личностного роста учащихся.

Достоинства от применения игровых методов на различных этапах учебного занятия очевидны. Но вместе с тем их использование обладает и слабыми сторонами. Реализация игровых методов в рамках учебных занятий требует от преподавателя дополнительного времени и тщательной проработки методического обеспечения. Также в процессе игры могут возникать конфликтные ситуации. Всегда находятся учащиеся, для которых работа в команде – способ ничего не делать.

Данных ситуаций не стоит бояться, так как такие моменты потом с лихвой окупаются положительными эффектами от внедрения.

Литература

1. Беляева, О. А. Педагогические технологии в профессиональной школе : учеб.-метод. пособие / О. А. Беляева. – 8-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2016. – 60 с.
2. Корнеева, И. А. Активизация познавательных интересов через ролевую игру / И. А. Корнеева. – М. : Просвещение, 1995.
3. Пидкасистый, П. И. Технология игры в обучении и развитии / П. И. Пидкасистый, Ж. С. Хайдаров. – М. : Просвещение, 1996.
4. Двадненко, М.В., Привалова, Н.М., Трухляк, А.С. Игровые педагогические технологии // Международный журнал экспериментального образования. 2011. № 5. С.11–12.

ON THE INFLUENCE OF GAME METHODS ON INCREASING THE EFFICIENCY OF LEARNING EDUCATIONAL MATERIAL

A.I. Nazarova

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics branch "Minsk Radio Engineering College", Minsk, Belarus, NazarovaAnastasiaI@yandex.by

Abstract. The article examines the influence of the use of game methods at various stages of training sessions on increasing the efficiency of mastering educational material.

Keywords. Didactic game, education, interactive methods, motivation.

УДК 37.018.43-028.27:[512.64+514.12]

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ» НА КАФЕДРЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ БГУИР

Князюк Н.В., Степанова Т.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
kniaziuk@bsuir.by*

Аннотация. Представлены результаты внедрения в образовательный процесс мультимедийного электронного образовательного ресурса нового поколения «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Ключевые слова. Электронный образовательный ресурс, система электронного обучения, дистанционное обучение, цифровизация обучения.

В соответствии с Концепцией развития системы образования Республики Беларусь на период до 2030 года [1], Концепцией цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019-2025 годы [2], Государственной Программой «Образование и молодежная политика» на 2019-2025 годы информатизация рассматривается как одно из условий повышения качества, расширения доступности и открытости образовательных услуг в системе образования. Информатизация образования влечет за собой нововведения в учебной работе, повышение требований к преподавателю и изменение его роли, увеличение значимости роли личности обучающегося и его индивидуальных особенностей, значительное увеличение объема доступных информационных и образовательных ресурсов. Очевидно, требуются новые подходы к процессу обучения. Создание электронных образовательных ресурсов (ЭОР) является одним из таких подходов. Использование компьютерных технологий в процессе обучения влияет на рост профессиональной компетентности преподавателя, а это в свою очередь способствует значительному повышению качества образования.

В 2020/21 учебном году преподавателями кафедры высшей математики БГУИР совместно с Центром развития дистанционного образования БГУИР создан мультимедийный электронный образовательный ресурс нового поколения по учебной дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» для студентов всех форм обучения [3]. Электронные материалы по изучаемой дисциплине размещены в системе электронного обучения БГУИР, работающей на платформе Moodle с интегрированным сервисом видеоконференцсвязи BigBlueButton. ЭОР успешно внедрен в учебный процесс, и, на сегодняшний день, можно говорить о его эффективности.

ЭОР построен по модульному принципу, который позволяет обеспечить поэтапное изучение дисциплины. Он включает два модуля: «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия». Каждый из модулей содержит текстовые и видеоматериалы, а также тесты. Текстовые материалы соответствуют содержанию современного математического образования студентов инженерно-технических специальностей и включают в себя определения математических понятий, теоремы и их доказательства, свойства и типовые приме-

ры. Каждый логический элемент текста имеет индивидуальное цветовое и стилистическое оформление, что позволяет задействовать не только словесно-логическую, но и зрительную память при усвоении изложенного материала. Текстовые материалы адаптированы для просмотра на мобильных устройствах. Видеоматериалы содержат как теоретические сведения, так и подробно разобранные примеры. Для создания видеороликов была использована инновационная доска Lightboard – прозрачная маркерная доска с LED-подсветкой, благодаря которой обучающиеся получают более персонализированное общение с преподавателем – «лицом к лицу». Для текущего и итогового контроля знаний создан банк задач и разработана система тестов. Задачи в них могут быть двух видов – либо с выбором правильного ответа из пяти предложенных вариантов, либо студент должен ввести свой ответ в выделенное поле. Варианты ответов составлены таким образом, чтобы учесть типичные ошибки студентов, возникающие в процессе решения задачи. Тесты приведены после каждой изучаемой темы, что способствует организации управляемой самостоятельной работы обучающихся в режиме самоконтроля, повторению и осмыслению учебного материала, а также определению проблемных моментов. Это позволяет преподавателю корректировать свою работу со студентами в течение семестра. В конце каждого модуля предлагается итоговый тест, результат которого может быть использован, например, как критерий допуска к зачету или экзамену.

ЭОР «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» позволил преподавателям кафедры перевести на новый уровень осуществление текущего контроля знаний студентов дневной формы обучения. Банк задач электронного образовательного ресурса содержит большое количество разнообразных типовых задач, и преподаватели широко пользуются возможностью создания индивидуальных для каждой учебной группы тестов различного объема и степени сложности. В этой связи следует отметить быструю обработку результатов тестирования, что значительно освобождает временной ресурс преподавателя, дает почти мгновенную обратную связь и позволяет, если нужно, осуществлять контрольные мероприятия практически на каждом занятии.



В процессе внедрения ЭОР в учебный процесс также возникли новые формы проведения экзамена по учебной дисциплине. «Классический» экзаменационный билет содержит теоретические вопросы и задачи, ответы на которые студент записывает в течение отведенного на подготовку времени. Сейчас появилась возможность разделить экзамен на два этапа – теоретический и практический. Теоретическая часть экзамена осуществляется в письменном виде, а практическая – в виде теста, что значительно сокращает время на проверку задач. Затем по результатам проводится беседа со студентом, чтобы исключить случайные ошибки в процессе тестирования.

С помощью ЭОР «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» студенты дистанционной и заочной форм обучения в полном объеме получают качественные теоретические и практические материалы по изучаемой дисциплине. Учебной программой предусмотрено выполнение контрольных работ (КР) и индивидуальных практических работ (ИПР) для осуществления текущего контроля знаний. Эти работы представлены в виде тестов двух видов: офлайн-тесты, оцениваемые преподавателем, и онлайн-тесты, оцениваемые системой. Количество тестов, включенных в КР и ИПР, может быть различным. Офлайн-тесты содержат задания, которые выдаются студенту без предоставления вариантов ответов. Студенту требуется прислать решения всех задач в виде файла в формате pdf. Преподаватель оценивает представленные решения по традиционной десятибалльной системе. При этом имеется возможность оставлять комментарии и делать правки в работе студента.

Электронный образовательный ресурс является гибкой структурой, позволяющей вносить в нее изменения, дополнения и коррективы, необходимость в которых появляется как в процессе использования преподавателями, так и на основе обратной связи от студентов. Например, студенты заочной формы обучения, высоко отзываясь о видеолекциях и отмечая удобство подачи теоретического материала, выражали пожелание увеличить количество видеороликов с доской Lightboard, посвященных решению практических заданий. Для студентов дистанционной формы обучения в течение семестра проводились видеоконсультации с разбором теоретического и практического материала, организованные посредством видеоконференцсвязи BigBlueButton и с применением

графического планшета. Эти программные и технические средства позволяют проводить полноценное on-line занятие, во время которого как преподаватель, так и студент имеют возможность не только обмениваться аудио и видеоинформацией, но и писать на виртуальной доске. При этом преподаватель может корректировать записи студента.

Использование ЭОР позволило не только структурировать процесс изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» студентами дневной, заочной и дистанционной форм обучения, но и управлять скоростью и глубиной изучения материала, обеспечило более высокий уровень индивидуализации обучения. Возможность самоконтроля на этапах изучения дисциплины повысило эффективность усвоения материала. Такой интерактивный подход к процессу преподавания и обучения явился актуальным и эффективным в рамках цифровизации обучения в информационном образовательном пространстве.

Литература

1. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства образования Республики Беларусь. – Режим доступа:

<https://edu.gov.by/kontseptsiya-do-2030-goda/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf>.

2. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019-2025 годы [Электронный ресурс] // Официальный сайт Государственного учреждения образования «Минский городской институт развития образования». – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1T0v7iQqQ9ZoxO2IIwR_OlhqZ3rjKVqY/view?usp=sharing

3. Малышева, О.Н. Создание и использование электронного образовательного ресурса «Высшая математика» для реализации модели смешанного обучения студентов БГУИР / О.Н. Малышева, Е.А. Баркова, Н.В. Князюк, Т.С. Степанова, Л.А. Фомичева // Математическая подготовка в университетах технического профиля: непрерывность образования, преемственность, инновации: материалы междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 5–6 ноября 2020 г. / Белорус. гос. ун-т транспорта; редкол.: Ю. И. Кулаженко [и др.]. – Гомель: БелГУТ, 2020. – С. 102-105.

THE EXPERIENCE OF APPLICATION OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE “LINEAR ALGEBRA AND ANALYTICAL GEOMETRY” BY THE HIGHER MATHEMATICS CHAIR OF THE BSUIR

N.V. Kniaziuk, T.S. Stepanova

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, kniaziuk@bsuir.by

Abstract. The results of introducing the innovative multimedia electronic educational resource "Linear algebra and analytical geometry" into the educational process are presented.

Keywords. Electronic educational resource, the system of electronic education, distance education, digitalization of education.

УДК [004.42: 37.016-057.87]: 621.396

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «СИСТЕМА АРИОН» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Боровиков С.М.¹, Шнейдеров Е.Н.¹, Будник А.В.²¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, bsm@bsuir.by²Белорусская государственная академия связи, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Рассмотрен программный комплекс автоматизированного расчёта и обеспечения надёжности электронных устройств, разработанный для решения промышленных задач и получивший название «Система АРИОН». Указываются особенности системы АРИОН, позволяющие эффективно использовать её в учебном процессе для профессиональной подготовки студентов.

Ключевые слова. Программный комплекс, автоматизированный расчёт надёжности, база данных, пользовательский интерфейс, учебный процесс.

Программный комплекс «Система АРИОН» был разработан в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники по заказу Министерства промышленности Республики Беларусь. Название «АРИОН» образует аббревиатура слов «Автоматизированный Расчёт и Обеспечение Надёжности». Система может рассматриваться как белорусский вариант подобных российских систем АСОНИКА-К (после переименована в АСОНИКА-Б), АСРН, зарубежных систем RELEX®, ReliaSoft Office Lambda Predict®, RAM Commander и др., ориентированных на автоматизированные методы оценки и анализа надёжности технических устройств [1]. При создании системы АРИОН были использованы зарубежные стандарты и справочники (рисунок 1).

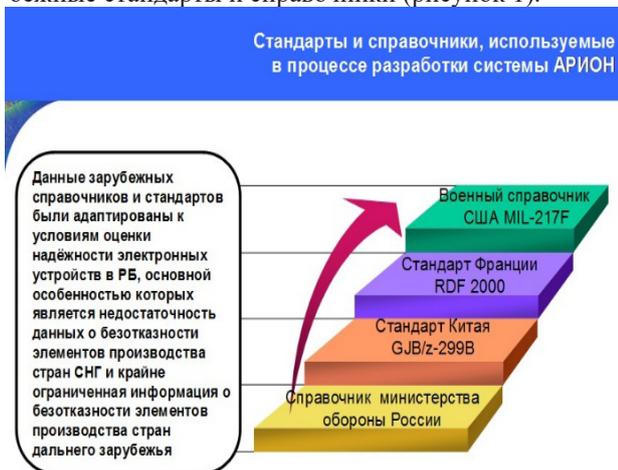


Рисунок 1 – Используемые зарубежные стандарты и справочники

Система АРИОН представляет собой модульный программный комплекс для ПЭВМ, работающий под управлением любой версии операционной системы Windows, начиная с Windows 2000. Система АРИОН имеет некоторые функции, не реализованные в подобных зарубежных системах, что позволяет в интерактивном режиме работы пользователя с ПЭВМ решать некоторые специфические задачи, в том числе, связанные с прогнозированием индивидуальной надёжности изделий электронной техники.

Разработанная система АРИОН была ориентирована на проектные организации и производственные предприятия и вызвала интерес у специалистов [1–3], но затем она была адаптирована для использования в учебном процессе, в первую очередь в курсовом и дипломном проектировании студентов радиоэлектронных специальностей.

Актуальность использования системы АРИОН в учебном процессе студентов высшего образования была обусловлена следующим. Окончательный (уточнённый) расчёт показателей надёжности сложных электронных устройств и технических систем является трудоёмким по отношению ко всей работе, выполняемой студентами при написании курсовых и дипломных проектов. Расчёты предусматривают большое количество математических операций, а их результаты и достоверность зависят от большого числа конструкторско-технологических, эксплуатационных и других факторов, которые могут изменяться и уточняться студентом при доработке проектов. Изменение при проектировании даже одного из этих факторов влечёт за собой необходимость выполнения расчётов заново, что повышает риск допустить неточность и, следовательно, сделать ошибочные выводы. Кроме того, поиск с использованием технической документации сведений о комплектующих элементах электронных устройств, отвечающих требованиям проектируемой конструкции, может занимать у студента много времени. Для устранения этой проблемы требуется создание мощной базы данных, включающей сведения как об отечественных элементах (страны СНГ), так и об элементах иностранного производства. Причём о каждом элементе электронного устройства необходимо иметь расширенные сведения как об его электрических функциональных параметрах, так и конструкторско-технологических особенностях и эксплуатационных свойствах. Во многих случаях поиск необходимой информации об элементах электронных устройств и систем вызывал у обучающихся определённые затруднения. В ряде случаев студентам не удавалось найти нужную информацию. Это вынуждало некоторых из них использовать «надуманные» данные, что приводило к

отклонению исходной информации от действительной и искажению итоговых результатов оценки эксплуатационной надёжности электронных устройств. Создание автоматизированной системы по расчёту надёжности электронного оборудования с мощной базой данных об элементах отечественного и иностранного производства явилось важным шагом по совершенствованию подготовки студентов в области оценки качества и надёжности проектируемой радиоэлектронной техники. Поэтому система АРИОН вызвала определённый интерес на республиканских научно-методических конференциях и выставках [3].

Характеристика и возможности системы АРИОН. Использование системы АРИОН в учебном процессе позволяет:

- выполнять автоматизированную оценку (прогнозирование) показателей надёжности электронных устройств и систем на этапе их проектирования;
- анализировать вклад того или иного элемента в общую ненадёжность электронного устройства;
- производить целенаправленные действия по обеспечению заданных показателей надёжности электронного устройства, выбирая из базы данных, либо из сторонней технической документации элементы с лучшими эксплуатационными характеристиками,

в том числе справочными показателями безотказности;

- выполнять поиск элементов, отвечающих требованиям по эксплуатационным показателям.

Система АРИОН проста в использовании, сконструирована так, что сама процедура автоматизированного выполнения расчётов надёжности электронного устройства не снижает понимания студентами сути самих инженерных расчётов.

Отличительной особенностью системы АРИОН является простота интерфейса, что делает систему легко осваиваемой и удобной в IT-образовательной среде. В системе АРИОН практически все поправочные коэффициенты, используемые в моделях прогнозирования эксплуатационной надёжности элементов, чётко привязаны к определённым факторам, выбор значений которых осуществляется предельно понятным способом из «выпадающих списков» (рисунок 2). При необходимости информацию об элементах можно получать из базы данных, либо ввести значения коэффициентов вручную, что делает гибким процесс обеспечения требования к эксплуатационной надёжности устройств и систем.

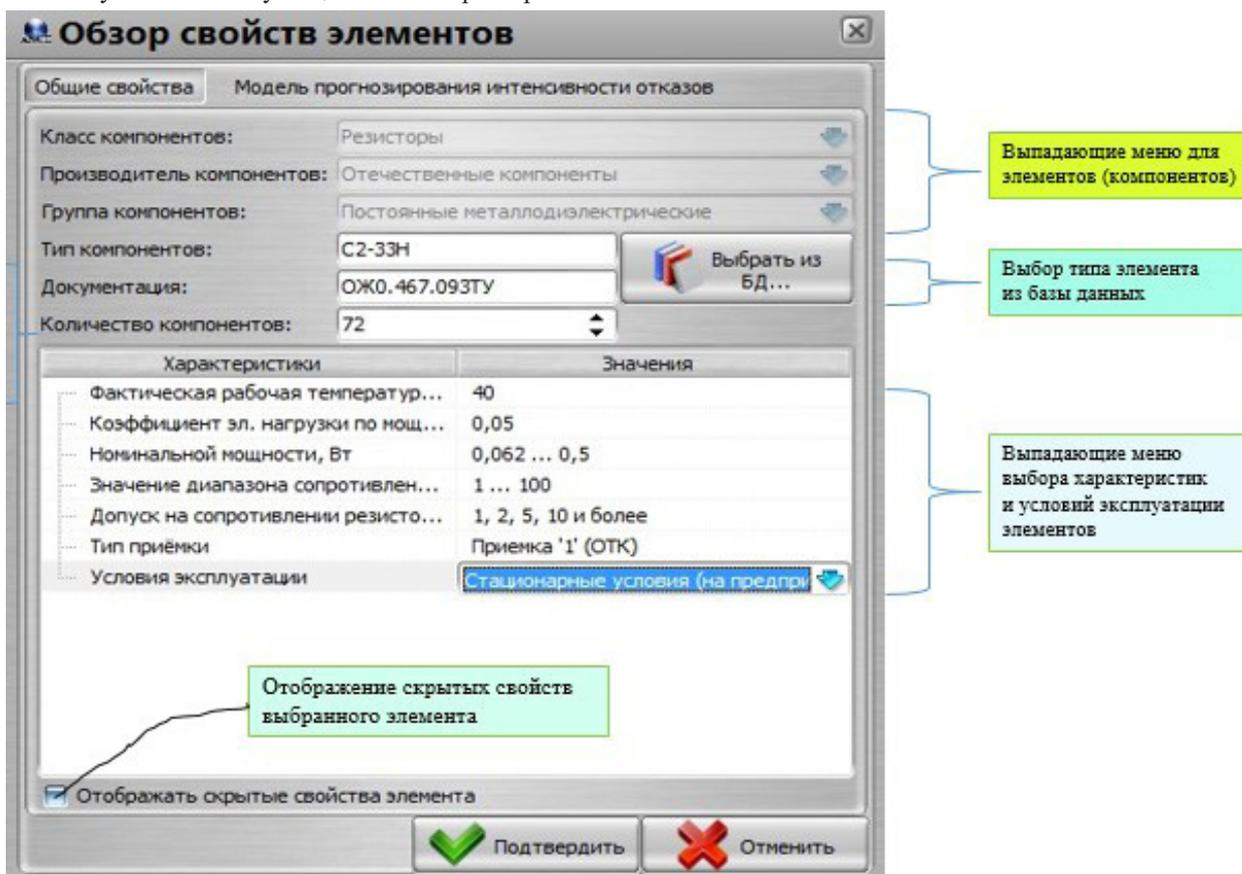


Рисунок 2 – Окно обзора и выбора свойств компонентов

Наглядность представления данных даёт возможность оценить уровень эксплуатационной надёжности не только всего электронного устройства, но и каждого элемента в отдельности.

Результаты автоматизированного расчёта надёжности электронных устройств могут быть представлены в следующем виде:

- протокола расчёта (выводится информация об эксплуатационной интенсивности отказов электронного устройства и модулей в его составе);
- столбиковой диаграммы, показывающей вклад каждой части (элемента, модуля) в ненадёжность электронного устройства в целом (рисунок 3);
- документа в формате HTML.

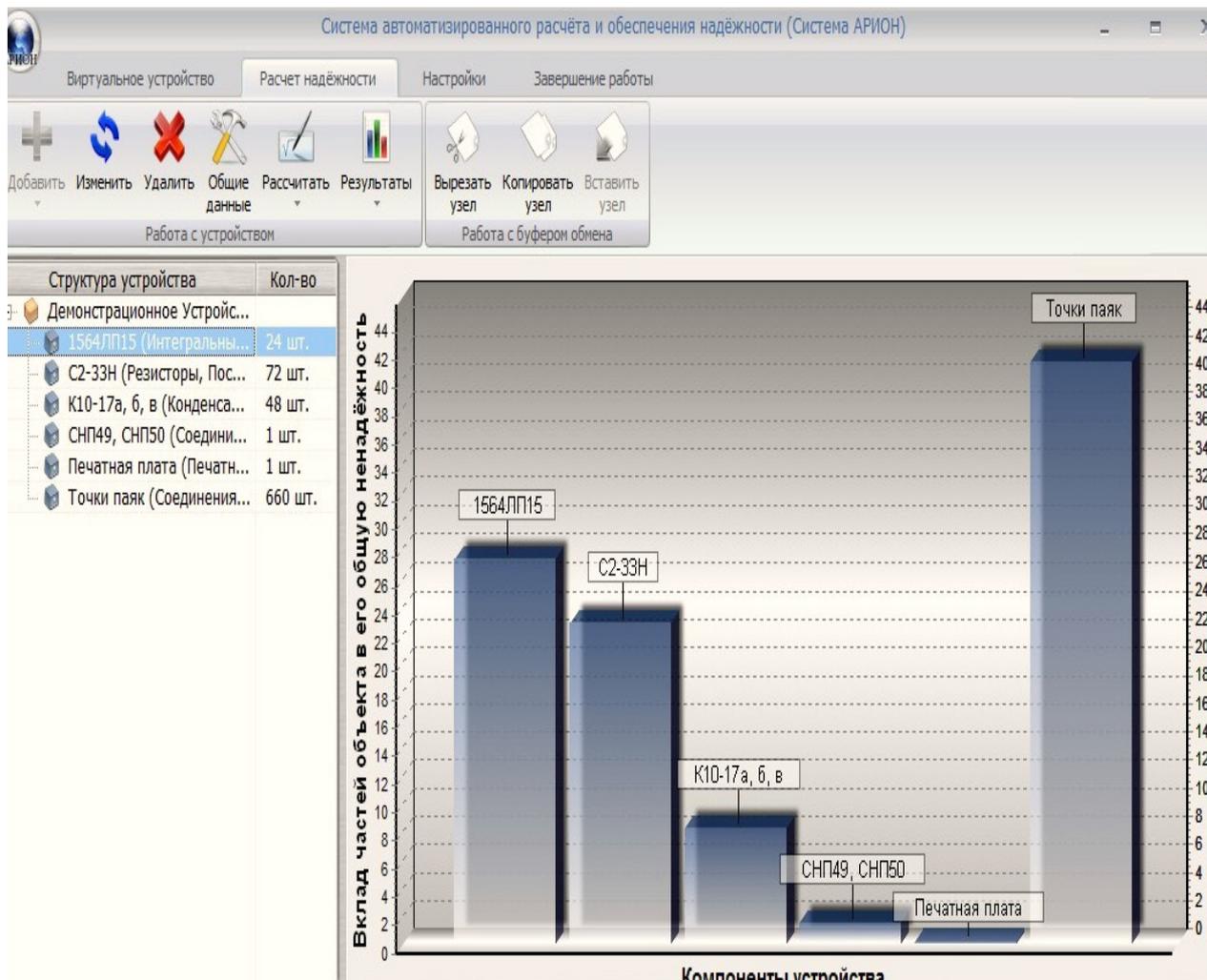


Рисунок 3 – Графическое отображение вклада элементов в ненадёжность электронного устройства

Например, из рисунка 3 видно, что наибольший вклад в ненадёжность рассматриваемого электронного устройства вносит ненадёжность паяных соединений на печатной плате. Поэтому представляется возможным сделать вывод о том, что для повышения надёжности электронного устройства следует уделить первостепенное внимание обеспечению более высокой надёжности паяных соединений, выбрав, например, более жёсткий вид приёмки качества паяных соединений в условиях изготовления печатных узлов. Отчёт в формате HTML содержит наиболее полную информацию о результатах расчёта и может рассматриваться как основной. В нём приводится следующая информация:

- общие исходные данные и информация об используемых элементах отечественного и иностранного производства;
- поправочные коэффициенты и значения эксплуатационной интенсивности отказов электронного устройства и его модулей (при их наличии);
- диаграмма вклада составных компонентов (элементов и модулей) в ненадёжность электронного устройства в целом;
- количественные показатели надёжности электронного устройства и эксплуатационной надёжности каждого элемента.

В системе АРИОН предусмотрена возможность записи промежуточных или окончательных расчётов в файлы, с которыми можно работать в дальнейшем, уточняя или корректируя информацию об элементах или устройстве и выполняя при необходимости пересчёт показателей надёжности электронного устройства. Это позволяет более эффективно использовать систему АРИОН в учебном процессе для профессиональной подготовки студентов.

В 2019 году в программный комплекс АРИОН были добавлены модули, позволяющие решать задачи индивидуального прогнозирования надёжности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем на основе моделей, получаемых с помощью методов, описанных в [4]. Использование этих методов предполагает проведение предварительных экспериментальных исследований, называемых обучающими экспериментами, результатами которых являются большие массивы данных, вводимые в соответствующие модули модернизированной системы (названа как АРИОН+).

На рисунке 4 показано в виде каскада главное окно и окно обзора компонентов (элементов) модернизированного программного комплекса «Система АРИОН+».

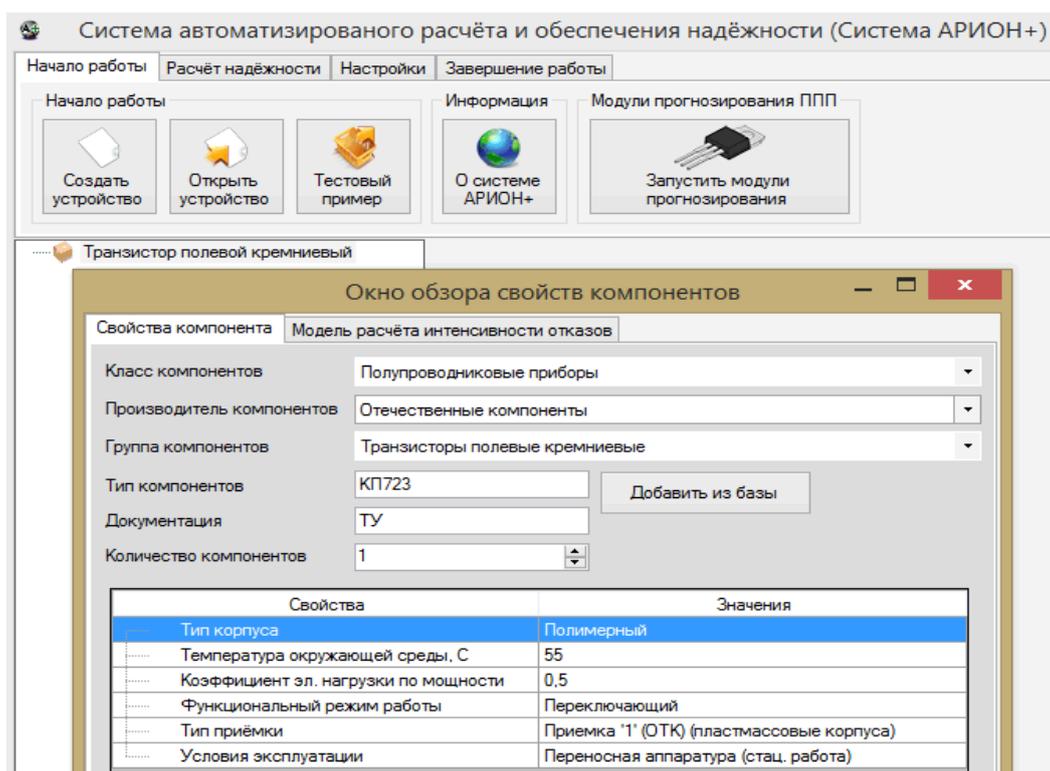


Рисунок 3 – Вид главного окна модернизированного программного комплекса АРИОН+

Полученные на основе обработки результатов обучающих экспериментов модели прогнозирования позволяют выполнять индивидуальное прогнозирование надёжности изделий электронной техники.

Широкое внедрение системы АРИОН в IT-образовательную среду повысит точность и достоверность выполняемых студентами инженерных расчётов, обеспечит более качественную подготовку обучающихся в области надёжности электронного оборудования. Включение в программный комплекс дополнительных модулей, ориентированных на решение задач прогнозирования надёжности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, расширит возможности использования студентами системы АРИОН.

Литература

1. Боровиков, С.М. IT-комплекс автоматизированного расчёта эксплуатационной надёжности элементов и электронных устройств / С.М. Боровиков // Информационные технологии и системы 2013 г. (ITS-

2013): материалы Международной научной конференции, БГУИР, Минск, Беларусь, 23 октября 2013. – Минск: БГУИР, 2013. – С. 248-249.

2. Система автоматизированного расчёта показателей надёжности электронных устройств / С.М. Боровиков [и др.] // Приборостроение–2011: Материалы 4-й Международной НТК, 16–18 ноября 2011 г., Минск, Республика Беларусь. – Минск: БНТУ, 2011. – С. 35-36.

3. Боровиков, С.М. Промышленная система АРИОН в обеспечении инженерной подготовки педагогов-радиоинженеров / С.М. Боровиков, О.С. Лосик, Е.Н. Шнейдеров // Инженерно-педагогическое образование: проблемы и пути развития: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 19–20 мая 2011. В 2-х частях. Ч. 2. – Минск: МГВРК, 2011. – С. 7-9.

4. Боровиков, С.М. Статистическое прогнозирование для отбраковки потенциально ненадёжных изделий электронной техники: монография / С.М. Боровиков. – М.: Новое знание, 2013. – 343 с.

USING THE SOFTWARE COMPLEX “ARION SYSTEM” IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF RADIO-ELECTRONIC SPECIALTIES STUDENTS

S.M. Borovikov¹, E.N. Shneiderov¹, A.V. Budnik²

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, bsm@bsuir.by, shneiderov@bsuir.by;*

² *Belarusian State Academy of Communications, Minsk, Belarus, A.Budnik@bsac.by*

Abstract. A software package for automated calculations and ensuring the reliability of electronic devices, developed to solve industrial problems and called the ARION system, is considered. The features of the ARION system are indicated that make it possible to effectively use it in the educational process for the professional training of students.

Keywords. Software package, automated reliability calculation, database, user interface, educational process.

УДК 004.94:37.015

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Боровиков С.М., Шнейдеров Е.Н., Батура А.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
bsm@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрена актуальность и возможность исследования эффективности проектных решений методом компьютерного моделирования при проведении учебного процесса по техническим учебным дисциплинам.

Ключевые слова. Технические учебные дисциплины, проектное решение, компьютерное моделирование.

Практика подготовки студентов по техническим учебным дисциплинам показывает, что исследование проектных решений на компьютерных моделях может рассматриваться как одна из составляющих ИТ-образовательных сред, в том числе и для студентов дневной формы обучения. По некоторым техническим специальностям в процессе выполнения лабораторных работ не представляется возможным проводить исследование с использованием реальных проектных решений. Объясняется это двумя основными причинами:

– высокой стоимостью технических объектов, подлежащих исследованию и, как следствие, экономической нецелесообразностью покупки сложной техники, жизненный цикл которой может оказаться весьма ограниченным;

– невозможностью получения результатов исследований в течение времени, ограниченного продолжительностью проведения лабораторных занятий (как пример, получение статистических данных о времени отказа технических изделий).

В подобных случаях выходом из положения является использование проектных решений, смоделированных в электронной памяти компьютеров. Для этого требуется разработка прикладных компьютерных программ, что является ответственной задачей.

Компьютерное моделирование рекомендуется использовать при подготовке как студентов дистанционной формы обучения, так и студентов очной и классической заочной форм обучения. Для обеспечения учебного эффекта необходимо, чтобы программное средство, используемое для моделирования и исследования технического решения, было не только наполнено нужным содержанием, но и обладало соответствующим интерфейсом [1].

В качестве примера применения компьютерного моделирования для исследования проектных решений хотелось бы привести лабораторную работу (специальность «Электронные системы безопасности»), предусматривающую исследование влияния характеристик датчиков и видеокамер на вероятность защиты объекта с помощью электронной системы безопасности (ЭСБ). Объектом защиты является небольшое банковское учреждение, рассматриваемое в лабораторной работе по учебной дисциплине «Теоретические основы проектирования электронных систем безопасности» [2]. Задача ЭСБ состоит в том,

чтобы обнаружить несанкционированное проникновение нарушителя в здание и дать команду исполнительным устройствам и охране (операторам – ОП) на ликвидацию угрозы. В состав ЭСБ входят следующие функциональные устройства:

– ударозвуковые датчики разбития стекла (У), устанавливаются на окна;

– магнитоконтактные датчики (М), устанавливаются на дверях;

– инфракрасные датчики (ИК), устанавливаются в комнатах;

– видеокамеры (ВК), устанавливаются в коридорах и рассматриваются как разновидности датчиков;

– микропроцессорное приёмно-контрольное устройство (МП);

– видеорегистратор (ВР);

– пульт управления (ПУ).

Устройства МП, ВР и ПУ установлены в помещении охраны. Схема помещений здания, места операторов (охраны) и размещение функциональных устройств системы показаны на рисунке 1.

Защита объекта заключается в обнаружении датчиками и видеокамерами факта проникновения нарушителя, передаче сигналов, сформированных ими, для обработки устройствами МП и ВР с последующей выдачей управляющих сигналов операторам (охране) на устройство ПУ. Ликвидация возникшей угрозы осуществляется действиями работников охраны.

В работе [3] было показано, как можно одновременно учесть устойчивые и временные отказы устройств ЭСБ на примере подсистемы, контролирующей выделенную жирной линией область в левой стороне здания (см. рисунок 1). Эта подсистема обозначена как «Т1–Кор1». Она включает следующие устройства:

– датчик М, установленный на входной двери тамбура Т1;

– видеокамеру ВК, установленную в коридоре Кор1 и контролирующую выход из тамбура Т1 и вход в комнаты 1–8;

– устройство ВР, записывающее изображение, фиксирующее видеокамерой ВК;

– устройство МП, обрабатывающие сигналы, поступающие от датчика М.

Устройства МП и ВР, входящие в состав подсистемы «Т1–Кор1», установлены в помещении, где

располагаются операторы (охрана).

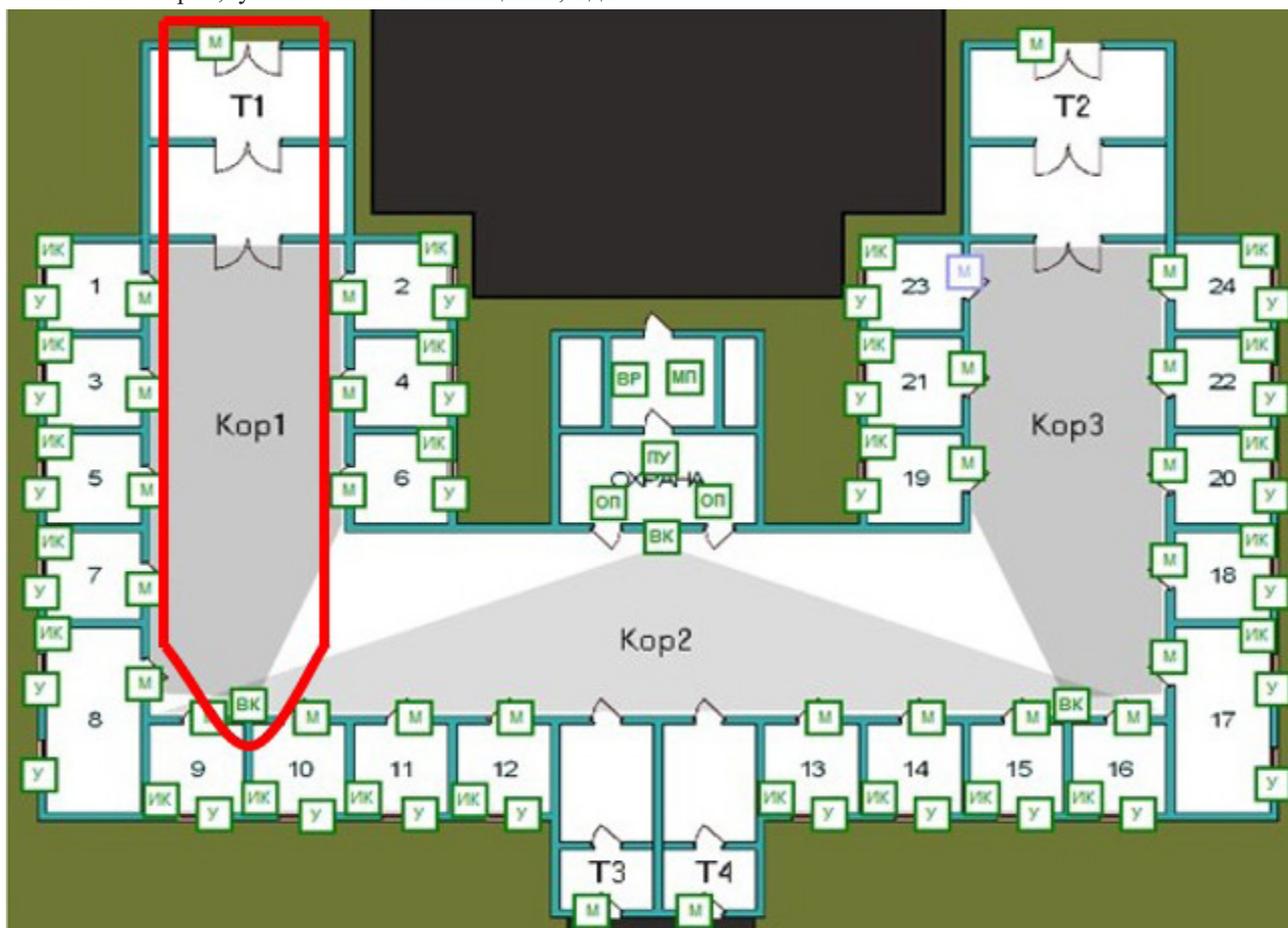


Рисунок 1 – План защищаемого объекта

Используя документ [4], с учётом выполнения подсистемой «Т1–Кор1» своих функций по защите объекта (восприятия факта проникновения нарушителя в коридор Кор1 через тамбур Т1) построена структурная схема надёжности (СНН), показанная на рисунке 2.

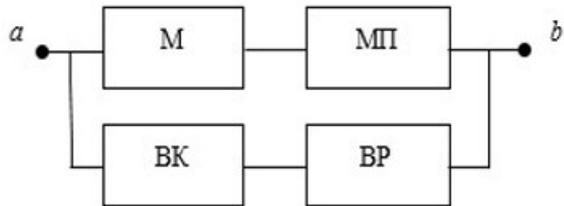


Рисунок 2 – Структурная схема надёжности подсистемы «Т1–Кор1»

Используя СНН, может быть определена вероятность защиты коридора Кор1, охраняемого подсистемой «Т1–Кор1». По аналогии с анализом подсистемы «Т1–Кор1» для анализа могут быть выделены другие подсистемы, «работающие» на следующие пути проникновения:

- дверь – комната;
- окно – комната;
- два окна – комната.

Для указанных подсистем могут быть также составлены структурные схемы надёжности и определены вероятности защиты комнат с помощью этих под-

систем. Зная вероятности защиты комнат и коридоров, с помощью выделенных подсистем представляется возможным оценить вероятность защиты объекта. Расчёты по определению всех вероятностей оказываются достаточно сложными. Для исследования влияния эксплуатационных характеристик датчиков и видеокamer на вероятность защиты объекта целесообразно использовать компьютерное моделирование попыток проникновения нарушителя на объект.

Окно компьютерной программы моделирования проникновений показано на рисунке 3. На этом же окне указаны этапы по анализу выделенных подсистем. Причём в рамках каждого этапа студенту предлагается аналитически выполнить несложный фрагмент расчёта, но требующий осмысливания процесса защиты коридоров или комнат с помощью рассматриваемой подсистемы. При правильном расчёте остальные показатели для подсистем рассчитываются в автоматическом режиме.

После прохождения всех этапов студенту предоставляется доступ к этапу моделирования попыток проникновения нарушителя на объект и реагирования датчиков и охраны на попытки проникновений (этап 7 на рисунке 3).

На рисунке 3 показаны результат аналитического расчёта и результат, полученный моделированием попыток проникновения нарушителя и реагирования датчиков на факт проникновения.

Изменяя характеристики устройств, входящих в подсистемы, представляется возможным оценить их

влияние на вероятность защиты объекта.

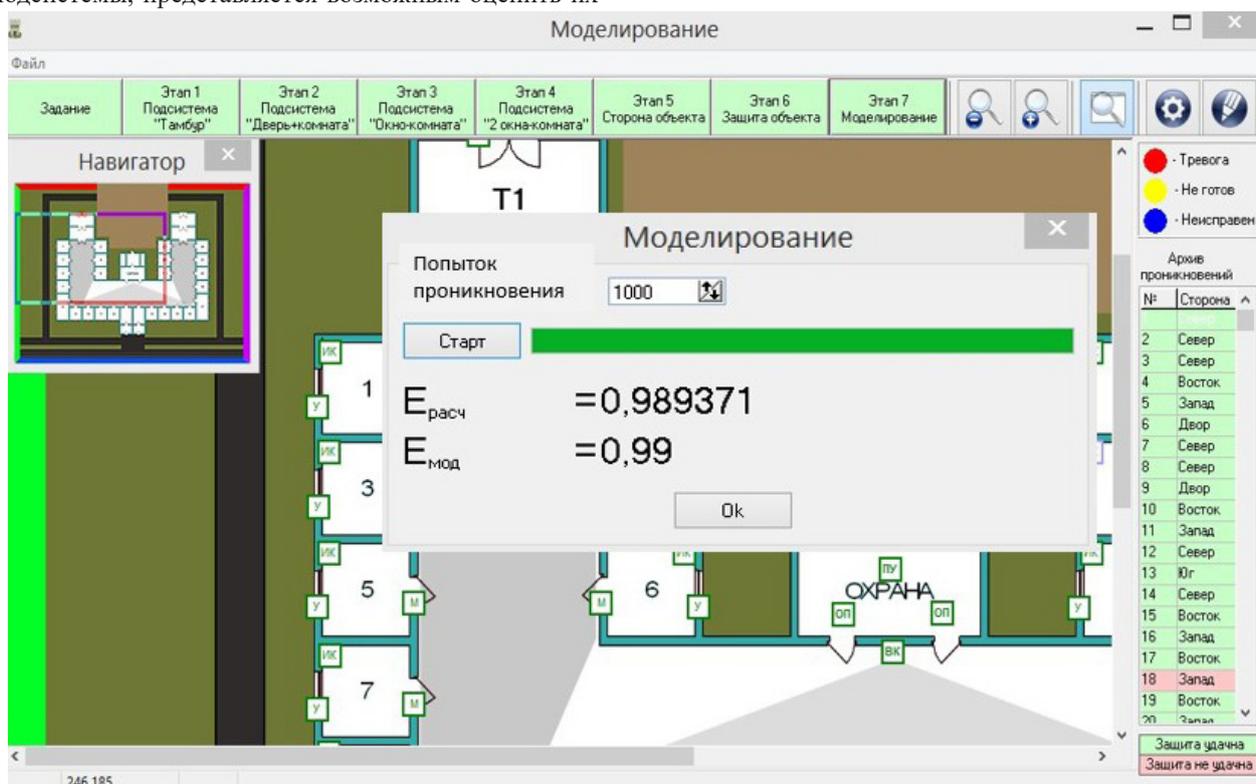


Рисунок 3 – Окно процедуры моделирования проникновений на объект

Анализ, в том числе на примере рассматриваемой лабораторной работы, показывает, что эффект от внедрения компьютерного моделирования обусловлен следующим:

1) экономией финансовых средств в виду того, что отпадает необходимость в покупке дорогостоящих исследуемых электронных устройств;

2) отсутствием необходимости технологической подготовки, предшествующей выполнению лабораторных работ, а также текущего и, как правило, дорогостоящего ремонта лабораторных экземпляров исследуемых технических устройств;

3) глубоким осмыслением основных положений учебной дисциплины, так как компьютерная реализация технического решения позволяет быстро «проиграть» большое число вариантов решений, оценить их качество и выбрать лучший из них.

Литература

1. Боровиков, С.М. Виртуальные лабораторные работы как инструмент формирования умений по дисциплине «Теоретические основы проектирования

электронных систем безопасности» / С.М. Боровиков [и др.] // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: матер. VII Междунар. научно-метод. конф. (Минск, 1–2 декабря 2011 года). – Минск: БГУИР, 2011. – С. 423-425.

2. Боровиков, С.М. Теоретические основы проектирования электронных устройств. Лабораторный практикум / С.М. Боровиков [и др.]; под ред. С.М. Боровикова. – Минск: БГУИР, 2013. – 63 с.

3. Батура, А.А. Оценка надёжности электронной системы безопасности с учётом устойчивых и временных отказов её функциональных устройств / А.А. Батура // Электронные системы и технологии [Электронное издание]: сборник материалов 59-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 17-21 апреля 2023 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2023. – С. 71-75.

4. Надёжность в технике. Структурная схема надёжности (IEC 61078:2016, Reliability block diagrams, IDT): ГОСТ Р МЭК 61078-2021. – Введён 1.01.2022. – М: Российский институт стандартизации, 2021 – 90 с.

COMPUTER SIMULATION AS EFFECTIVE METHOD FOR RESEARCHING DESIGN SOLUTIONS ON TECHNICAL ACADEMIC DISCIPLINES

S.M. Borovikov, E.N. Shneiderov, A.A. Batura

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, bsm@bsuir.by

Abstract. The relevance and possibility of studying the effectiveness of design solutions using the computer modeling method when conducting the educational process in technical academic disciplines is considered.

Keywords. Technical academic disciplines, design solutions, computer modeling.

УДК 159.9.016.4

КОНТРОЛЬ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ НА УРОВНЕ ФАЙЕРВОЛОВ

Марцинкевич В.А., Бегляк Е.В., Мигалевич С.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
vlad@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрены основные принципы работы файерволов, функции и методы обнаружения и предотвращения, используемые для контроля инцидентов информационной безопасности. Проведен сравнительный анализ различных типовых схем подключения межсетевых экранов. Выполнено сравнение использования файерволов с маршрутизаторами и прокси – серверами.

Ключевые слова. Информационная безопасность, инцидент информационной безопасности, файервол.

Информационная безопасность является крайне актуальной темой в современном мире, особенно в связи с увеличением числа кибератак и утечек конфиденциальной информации. Важно обеспечивать защиту данных как на личном уровне, так и на уровне организаций и государств. Стремительное развитие технологий также требует постоянного обновления методов защиты информации.

Согласно данным отчета Check Point Research количество кибератак в июле 2022 года на сектор образования во всём мире в два раза превысило средний показатель по всем остальным отраслям. Также можно отметить, что за 2021 и 2022 годы объём образовательных услуг и научных исследований вырос на 114 %.

«Переход к дистанционному обучению значительно увеличил зону потенциальной атаки хакеров. Другими словами, перед ними открываются гораздо более широкие возможности для проникновения в компьютерные сети. Всё, что нужно, – это чтобы один преподаватель, учащийся или родитель нажал на фишинговое электронное письмо, созданное киберпреступником, и атака вымогателей может начаться» [1].

Также, можно отметить, что в 2022 году с началом приемной кампании перестали работать сайты ряда вузов России, например, Российского университета дружбы народов и Московского политехнического университета.

По данным компании StormWall, что за год к сентябрю 2021-го число DDoS-атак на российские учебные заведения, включая школы, увеличилось на 118 %.

Инциденты информационной безопасности – это события, которые нарушают конфиденциальность, целостность или доступность информации. Они могут быть вызваны различными причинами, включая кибератаки, утечки данных, вирусы и мошенничество.

Инциденты информационной безопасности могут иметь серьезные последствия для учреждений образования. Они могут привести к утечке конфиденциальной информации, повреждению систем и сетей, потере данных и нарушению доверия клиентов.

Некоторые из наиболее распространенных типов инцидентов информационной безопасности включают:

1. Кибератаки: включают в себя взломы, фишинг, вредоносные программы и денежные мошенничества.

2. Утечка данных: несанкционированный доступ к конфиденциальной информации, такой как персональные данные клиентов или корпоративные секреты.

3. Сетевые нарушения: нарушение безопасности сети, такое как перехват трафика или отказ в обслуживании (DDoS) атаки.

4. Физические инциденты: кража или потеря компьютеров, носителей информации или другого оборудования, содержащего конфиденциальные данные.

5. Нарушение политик безопасности: невыполнение правил и процедур, установленных организацией для обеспечения безопасности информации.

Для предотвращения и реагирования на инциденты информационной безопасности организации могут использовать различные меры, включая установку защитного программного обеспечения, обучение сотрудников, регулярное обновление систем и мониторинг сетей на предмет аномалий.

Контроль инцидентов информационной безопасности – это процесс управления и реагирования на нарушения безопасности информационных систем.

Одним из основных инструментов обеспечения безопасности локальной сети являются файерволы. Файерволы представляют собой программное или аппаратное оборудование, которое контролирует и фильтрует сетевой трафик, позволяя только разрешенным пользователям получать доступ к ресурсам сети. Они играют ключевую роль в предотвращении несанкционированного доступа и защите от различных видов кибератак [2].

При выборе схемы подключения файервола (меж- сетевого экрана) необходимо учитывать структуру Компьютерной сети, требования безопасности и потребности организации.

Среди многообразия схем подключения файерволов типовыми являются следующие:

- схема единой защиты локальной сети;
- схема с защищаемой закрытой и не защищаемой открытой подсетями;
- схема с отдельной защитой закрытой и открытой подсетей.

На рисунке 1 представлена схема единой защиты локальной сети. Это является наиболее простым решением, при котором фаервол экранирует внутреннюю сеть от внешней. Между маршрутизатором и межсетевым экраном существует единственный путь, по которому проходит весь трафик. Такую схему подключения рекомендуется использовать при отсутствии открытых серверов во внутренней сети.



Рисунок 1 – Схема единой защиты локальной сети

На рисунке 2 представлена схема с защищаемой закрытой и не защищаемой открытой подсетями, такое подключение целесообразно использовать при невысоких требованиях по безопасности к открытой подсети.

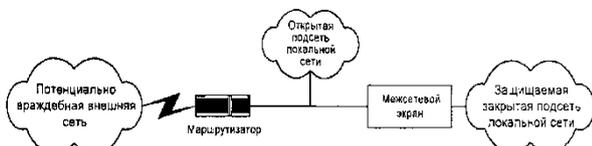


Рисунок 2 – Схема с защищаемой закрытой и не защищаемой открытой подсетями

Реализация схем подключения с раздельной защитой закрытой и открытой подсетей возможна с использованием одного фаервола с тремя сетевыми интерфейсами или двух фаерволов с двумя сетевыми интерфейсами. В обоих вариантах реализации доступ к открытой и закрытой подсетям осуществляется через фаервол. При этом доступ к открытой сети не дает права осуществлять доступ к закрытой внутренней подсети.

На рисунке 3 приведена типовая схема подключения с раздельной защитой закрытой и открытой подсетей с использованием одного межсетевого экрана с тремя интерфейсами.



Рисунок 3 – Схема с раздельной защитой закрытой и открытой подсетей на основе одного фаервола с тремя сетевыми интерфейсами

На рисунке 4 представлен вариант реализации схемы подключения с раздельной защитой закрытой и открытой подсетей с использованием двух фаерволов с двумя сетевыми интерфейсами.

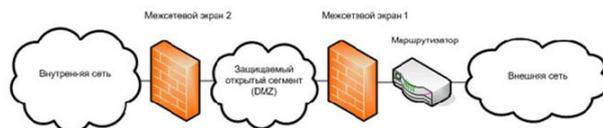


Рисунок 4 – Схема с раздельной защитой закрытой и открытой подсетей на основе двух фаерволов с двумя сетевыми интерфейсами

Из представленных двух вариантов подключения с раздельной защитой закрытой и открытой подсетей наибольшую безопасность обеспечивает схема на основе двух межсетевых экранов с двумя сетевыми интерфейсами.

1. Основные принципы работы фаерволов.

Фаерволы работают на основе набора правил, которые определяют, какой сетевой трафик разрешен, а какой – блокируется. Они могут быть настроены на разных уровнях: уровне сети, уровне приложений или уровне пользователей. Ключевыми принципами работы фаерволов являются:

- Фильтрация трафика: фаерволы анализируют пакеты данных, проходящие через них, и блокируют нежелательный трафик, основываясь на заранее определенных правилах.

- Аутентификация: фаерволы могут требовать от пользователей предоставления учетных данных для получения доступа к сети.

- Шифрование: фаерволы могут использовать шифрование для защиты передаваемых данных от несанкционированного доступа.

2. Основные функции фаерволов.

Фаерволы выполняют ряд функций, направленных на обеспечение безопасности локальной сети:

- Блокировка нежелательного трафика: фаерволы могут блокировать доступ к определенным веб-сайтам или приложениям, а также предотвращать передачу конфиденциальной информации.

- Ограничение доступа: фаерволы могут ограничивать доступ к определенным ресурсам сети, основываясь на учетных данных пользователя, IP-адреса или протокола.

- Обнаружение и предотвращение атак: фаерволы могут обнаруживать и блокировать попытки несанкционированного доступа или другие виды кибератак.

- Мониторинг сетевого трафика: фаерволы могут анализировать сетевой трафик и регистрировать любые подозрительные активности.

3. Основные методы контроля инцидентов информационной безопасности. Некоторые из них включают:

- Сигнатурное обнаружение: фаерволы могут использовать базу данных сигнатур для обнаружения известных видов атак или вирусов.

- Анализ поведения: фаерволы могут анализировать сетевой трафик и обнаруживать аномальное поведение, которое может указывать на наличие инцидента безопасности.

- Инспекция содержимого: фаерволы могут анализировать содержимое пакетов данных и блокировать нежелательные или вредоносные файлы.

– Расширенные уровни безопасности: некоторые файерволы могут предоставлять дополнительные функции безопасности, такие как защита от DDoS-атак или веб-фильтрация.

– Отслеживание и регистрация инцидентов: Файервол должен быть настроен на регистрацию всех событий и инцидентов, связанных с сетевым трафиком. Это позволяет Вам отслеживать и анализировать активность, выявлять аномалии и реагировать на возможные инциденты.

– Обновление и патчи: Важно регулярно обновлять программное обеспечение файервола и устанавливать патчи для устранения известных уязвимостей.

Это помогает предотвратить атаки, связанные с уязвимыми версиями программного обеспечения.

– Анализ журналов и инцидентов: При просмотре журналов файервола требуется обращать внимание как на источник, так и на место назначения трафика, а также на тип трафика, который блокируется или разрешается. При просмотре журналов брандмауэра надо искать закономерности, которые могут указывать на подозрительную активность, например несколько неудачных попыток входа в систему с одного и того же IP-адреса или большое количество попыток подключения к одному порту. На рисунке 5 представлен журнал логирования программного файервола Check Point.

Time	Origin	Source	Source User...	Destination	Service	Ac...	Access Rule N...	Policy...	Description
Today, 15:50:46	CPSG-01	37.193.57.83		134.17.213.37	UDP/62017 (UDP/620...)	5	forbidden	Standard	UDP/62017 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 37.19...
Today, 15:50:46	CPSG-01	164.52.39.103		134.17.213.37	UDP/60020 (UDP/600...)	5	forbidden	Standard	UDP/60020 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 164.5...
Today, 15:50:46	CPSG-01	213.227.151.19		134.17.213.37	UDP/28008 (UDP/280...)	5	forbidden	Standard	UDP/28008 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 213.2...
Today, 15:50:46	CPSG-01	82.192.80.227		134.17.213.37	UDP/47847 (UDP/478...)	5	forbidden	Standard	UDP/47847 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 82.19...
Today, 15:50:46	CPSG-01	220.127.3.230		134.17.213.37	UDP/6881 (UDP/6881)	5	forbidden	Standard	UDP/6881 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 220.12...
Today, 15:50:45	CPSG-01	17.248.214.64		134.17.213.36	https (TCP/443)	5	forbidden	Standard	https Traffic Dropped from 134.17.213.36 to 17.248.214...
Today, 15:50:45	CPSG-01	17.248.214.64		134.17.213.36	https (TCP/443)	5	forbidden	Standard	https Traffic Dropped from 134.17.213.36 to 17.248.214...
Today, 15:50:45	CPSG-01	135.181.238.52		134.17.213.37	UDP/50000 (UDP/500...)	5	forbidden	Standard	UDP/50000 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 135.1...
Today, 15:50:45	CPSG-01	78.57.67.88		134.17.213.37	UDP/51320 (UDP/513...)	5	forbidden	Standard	UDP/51320 Traffic Dropped from 134.17.213.37 to 78.57...

Рисунок 5 – Журнал логирования программного файервола Check Point

Понимая, как читать журналы брандмауэра, можно эффективно выявлять потенциальные угрозы безопасности и принимать меры по их устранению [3].

Сравнение файерволов с маршрутизаторами и прокси – серверами. Маршрутизатор может использоваться для фильтрации трафика, но его функциональность в области безопасности ограничена, так как имеют доступ лишь к ограниченной части заголовка пакетов, не поддерживают хранение информации о истории соединения, имеют очень ограниченные возможности по действиям над информацией.

Прокси – сервер может использоваться для контроля доступа к веб-ресурсам, фильтрации содержимого и защиты от угроз. Прокси-серверы могут обеспечивать дополнительный уровень безопасности, например, блокируя доступ к вредоносным сайтам или контролируя использование приложений. Прокси-серверы не всегда эффективны в обнаружении и блокировании всевозможных угроз на уровне сети.

Важно отметить, что контроль инцидентов информационной безопасности учреждений образова-

ния на уровне файервола является только одной из составляющих общей стратегии безопасности. Для достижения наивысшего уровня безопасности рекомендуется использовать комплексный подход, включающий в себя также другие меры безопасности, такие как антивирусное программное обеспечение, системы обнаружения вторжений и политики безопасности.

Литература

1. Skillbox Образование 4.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/sector-obrazovaniya-okazalsya-naibolee-podverzhen-risku-kiberatak/>. – Дата доступа: 24.02.2024.
2. Информационные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kunegin.com/ref3/ipsec/firewall.htm>. – Дата доступа: 17.02.2024.
3. Cybriant [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cybriant.com/what-is-firewall-logging-and-why-is-it-important/>. – Дата доступа: 17.02.2024.

CONTROL OF INFORMATION SECURITY INCIDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS AT THE FIREWALL LEVEL

U.A. Martsinkevich, C.V. Begliak, S.A. Migalevich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, vlad@bsuir.by

Annotation. The basic principles of firewall operation, functions and methods of detection and prevention used to control information security incidents are considered. A comparative analysis of various typical firewall connection schemes was carried out. A comparison has been made of the use of firewalls with routers and proxy servers.

Keywords: information security, information security incident, firewall.

УДК 378.016:37.013.75:378.18

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Ташлыкова-Бушкевич И.И., Жуковский П.Н., Диско А.Д., Градович А.В., Богатов И.И.,
Сидорук И.С., Сикорский З.А., Конода М.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
iya.itb@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрены факторы, влияющие на повышение мотивации студентов к изучению курса физики в условиях организации аудиторно-внеаудиторной работы с использованием в образовательном процессе социальных сетей/мессенджеров и информационно-коммуникационных технологий. Применение перспективных педагогических технологий на основе проблемно-эвристического подхода в рамках образовательного проекта «Эвристика в физике» («ЭвФ») обеспечивает значительный рост заинтересованности студентов в учебе и повышение уровня вовлеченности в изучение физики. Дополнительно представлен анализ эффективности использования интерактивных образовательных приложений и онлайн-ресурсов для улучшения понимания сложных физических понятий/явлений и стимулирования самостоятельного изучения материала.

Ключевые слова. Проблемно-эвристический подход, информационно-коммуникационные технологии, цифровая платформа интернет-пространства, аудиторно-внеаудиторная работа студентов.

Использование новых информационных технологий в начале XXI столетия считается информационной революцией [1]. Использование Интернета, искусственного интеллекта и автоматизации обработки информационных процессов стало ключевым трендом (направлением) информационной революции. Цифровая технология, которая является основой Интернета, позволяет преобразовывать аналоговую информацию в цифровой формат, что упрощает ее хранение и передачу, обеспечивает легкий доступ к информации и позволяет пользователям свободно общаться и взаимодействовать друг с другом. Появление стандартов для передачи данных стимулировало спрос потребителей на мессенджеры (программы персонального компьютера (смартфона), позволяющие мгновенно обмениваться текстовыми сообщениями, телефонными звонками и даже разговаривать с использованием видеосвязи).

Причиной расширения области применения сервисов Интернета явилось его улучшение благодаря созданию технологий AJAX, Javascript и других. В 1995 году Интернет преобразовался в так называемый Web 2.0, который является текущей версией Интернета по настоящее время [2]. Пользователи перестали быть пассивными потребителями, превратились в активных производителей информации. Появились новые платформы для создания и передачи информации – виртуальные сетевые сообщества, называемые «социальные сети». Общеизвестно, что «социальная сеть – это платформа, онлайн-сервис или веб-сайт, предназначенные для построения и организации социальных взаимоотношений в Интернете». Следовательно, это веб-сайт с многочисленными пользователями, контент которого наполняется самими пользователями сети. Главной целью данных сервисов является развлечение и общение.

Современное общество активно использует ресурсы Интернета. Социальные сети Интернета упростили контакты между людьми. В Интернете суще-

ствуют тысячи разнообразных социальных сетей, которыми пользуются порядка 80% всех пользователей Интернета [1]. Каждая из социальных сетей имеет свои особенности, позволяющие пользователям совершать какие-либо действия, присущие только этой социальной сети. Возможность создания и поддержания онлайн-сообществ привлекла пользователей разных возрастных групп к социальным сетям. Такие социальные сети, как «ВКонтакте» («VK»), «Instagram», «Telegram», «TikTok», «Яндекс.Дзен» («Дзен» с осени 2022 г.) и «YouTube» особо популярны среди студентов. Ежедневно преподаватели и студенты создают новые аккаунты. Так как студентов и преподавателей могут быть тысячи, то формируются тематические группы по интересам.

В условиях нарастающей информатизации образования особое место в обучении физике в настоящее время занимают информационные технологии [3] – Физика – фундаментальная основа достижений современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) – является наиболее развитой областью применения этих технологий. Физические исследования используют возможности вычислительного эксперимента, реализующего познавательный потенциал математического моделирования, составляющего основу современного подхода к изучению реальных явлений в природе, технике, обществе.

Китайская притча гласит: «Скажи мне – и я забуду; покажи мне – и я запомню; дай сделать – и я пойму». В этих словах находит свое отражение суть интерактивного обучения физике: учебный процесс организован таким образом, что практически все студенты оказываются вовлеченными в процесс познания. Благодаря Интернету преподаватели и студенты объединяются в социальных сетях в группы с общими интересами, обсуждают важные темы и находят единомышленников [4]. Использование ИКТ вместе с сетью Интернет является эффективным способом обучения в вузах. Инновационные программно-тех-



нические системы, виртуальные лаборатории, виртуальные диски и формы способны хранить и накапливать учебную информацию, которой студенты могут с легкостью обмениваться. Использование социальных сетей в образовательном процессе позволяет обеспечить совместную работу в интерактивном режиме студента и преподавателя; сбор и накопление данных по проводимой работе; архивное хранение всей этой информации на сервере социальной сети с возможностью получения ее из любого места, где есть доступ в Интернет. За счет возможности постоянного взаимодействия обучаемых и преподавателей в сети в удобное для них время реализуется непрерывный образовательный процесс. Информационная поддержка учебного курса в социальной сети позволяет студентам, пропустившим занятие, принимать участие в обсуждениях и выполнять задания из дома.

Главным минусом социальных сетей (веб-сайтов) является то, что первоначальная их цель – развлечение. При попытке внедрить социальную сеть в образовательный процесс, преподаватель столкнется с проблемой неполноценной погруженности студентов в обучение. Студенты, используя возможности компьютера и других гаджетов, одновременно стремятся осуществлять несколько видов деятельности – выполнять задания, вести переписку, играть в компьютерную игру, читать новости. Поэтому возрастают риски непродуктивной активности [5], отрывочного характера деятельности. Может происходить фрагментация восприятия содержания и понимания учебной информации. Поэтому часто многие пользователи интернета скептически воспринимают возможность использования социальных сетей в качестве средства обучения.

В условиях пандемии CV-2019 увеличилось использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) как интерактивных средств взаимодействия со студентами при организации учебных занятий в дистанционной форме с помощью ресурсов глобальной сети [5]. Возможность дистанционного обучения была высоко оценена обучающимися и педагогической общественностью, так как наличие платформ с ЭОР позволило БГУИР осуществлять образовательный процесс с помощью технических средств коммуникации опосредованно, непрерывно и систематично.

Задачи дистанционного обучения стимулировали разработку педагогами БГУИР собственных интегрированных образовательных ресурсов в форме интранет-платформ, в которых объединяются информационные и электронные технологии. Такие платформы позволяют размещать методические материалы по изучаемым дисциплинам, проводить занятия в дистанционной форме, осуществлять текущий мониторинг деятельности студентов.

Собственные программно-технические решения не только гарантируют автономию и информационную безопасность университета, но и позволяют осуществлять непрерывный во времени «тонкий тюнинг» информационных технологий под запросы педагогов, обеспечивая гармоничное единство личности учащегося и цифрового образовательного

пространства [6]. Собственные цифровые платформы за счёт ориентации на решение конкретных педагогических задач и отсутствия функциональной избыточности, благодаря доступности «по умолчанию» для всех субъектов образовательного процесса, повышают степень коммуникативности студентов, а, следовательно, глубину и качество создаваемых ими образовательных продуктов.

Пилотный образовательный проект «Эвристика в физике» («ЭвФ») (рук. И.И. Ташлыкова-Бушкевич) в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники (БГУИР), <https://www.bsuir.by/ru/sector-studencheskoj-nauki/proekt-evristika-v-fizike>, реализуется с 2018 г. в рамках деятельности Белорусского физического общества. Согласно авторской технологии организации лекционных занятий курса физики [7] проект интегрирует аудиторную и внеаудиторную работу студентов в образовательный процесс. Каждый семестр (сезон проекта) завершается онлайн-конкурсом студенческих творческих работ.

Данная работа подытоживает опыт двенадцатого сезона проекта «ЭвФ», проведенного в первом семестре 2023/2024 уч.года на факультете радиотехники и электроники (ФРЭ). Общее число студентов потока 131 человек. Шесть социальных сетей проекта «ЭвФ» «ВКонтакте» (число подписчиков 183), «Instagram» (число подписчиков 144), «Telegram» (число подписчиков 87), «TikTok» (число подписчиков 1431), «Яндекс.Дзен» (число подписчиков 216), а также YouTube-канал (число подписчиков 440) – суммарно насчитывают две с половиной тысячи подписчиков. В каждой из них ведутся как уникальные научно-популярные рубрики, так и освещаются общие новости проекта. В социальных сетях «ЭвФ» публикуется научно-популярный контент по физике, создаваемый участниками всех отделов проекта [8] и применяемый благодаря своей наглядности и доступности на лекционных занятиях в качестве дидактического материала [8, 9]. Комбинация развлекательных и строго научных публикаций даёт возможность найти подход к каждому зрителю.

Приведенные в работе диаграммы представляют собой обширный анализ различных метрик социальных сетей «ЭвФ»: пол и возраст пользователей, просмотры по регионам в процентном соотношении, количество просмотров, лайков и т. д.

На рисунке 1 показана картограмма просмотров ВКонтакте. В основном согласно данным картограммы контент по различным физическим темам и направлениям, поднимаемым в области физики, просматривают в Беларуси (70,73 %), России (7,32 %), США (6,10 %) Нидерланды (4,27 %), Индия (2,44 %) и др. (9,15 %).

Из географических метрик можно сделать вывод, что в основном «физический» контент, сделанный белорусскими студентами (контент-мейкерами), просматривают белорусы, россияне и скорее всего иммигранты либо же русскоговорящие жители зарубежных стран. Также большое количество просмотров в

Беларуси обусловлено тем, что среди просмотревших большинством являются студентами БГУИР (поток ФРЭ), знающие о публикации данного контента, связанного с лекционным курсом.

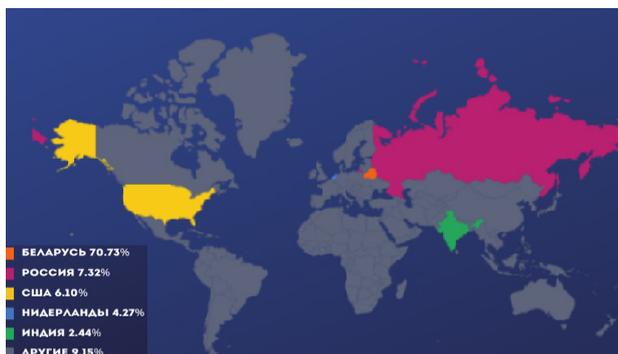


Рисунок 1 – Картограмма просмотров ВКонтакте

На рисунке 2 показана картограмма просмотров TikTok. Информация, взятая из Википедии: «В 2018 году приложение, имело более одного миллиарда пользователей из 150 стран. В Китае, где приложение имеет наибольшую популярность, 60 % пользователей в возрастном диапазоне 25-44 года, а за пределами Китая 43 % пользователей старше 24 лет. В сентябре 2021 года ежемесячная аудитория TikTok превысила 1 млрд человек. TikTok использует искусственный интеллект для анализа интересов и предпочтений пользователей посредством их взаимодействия с контентом и отображения персонализированной ленты контента каждому пользователю».

Из вышеизложенной информации можно сделать вывод, что основными зрителями контента стали те, кто интересовался контентом в сфере физики и алгоритмы TikTok рекомендовали им контент. Стоит заметить, что ситуация довольно необычная, так как в основном видео контент-мейкеров из определенной страны обычно рекомендует людям из этой же страны, а потом и людям, говорящим на том же языке, из чего следует, что основные просмотры были из Беларуси, США (скорее всего из-за того, что там довольно много русскоговорящих либо же из-за ошибок рекомендаций), Украины, Казахстана, России.

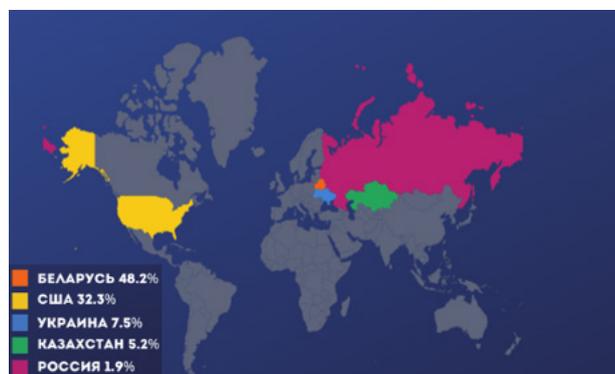


Рисунок 2 – Картограмма просмотров TikTok

Популярность проекта «ЭвФ» в Яндекс.Дзен наглядно демонстрирует таблица 1. Используя мониторинг показателей платформы в таблице, было выявлено следующее: большая доля просмотров определяется количеством рекомендаций статей, в

зависимости от количества показов, что влияет на остальные показатели. Например, статью про парадоксы квантовой механики применительно к «коту Шредингера» рекомендовало меньше всего зрителей и это сказалось на количестве прочитавших, число которых оказалось незначительным по сравнению с количеством читателей других статей платформы. Статью про чёрные дыры рекомендовали значительно чаще, благодаря чему количество прочитавших также стало больше. Статью про сверхпроводимость алгоритмы рекомендовали наиболее интенсивно в результате чего увеличилась и аудитория, прочитавшая публикацию студентов.

Таким образом, можно сделать вывод, что чем больше аудитория, прочитавшая статью/публикацию, тем больше активность зрителей, которая напрямую выражается в лайках, комментариях, репостах в другие мессенджеры, а также отражается во времени просмотра, которое зависит как от размера статьи, так и от количества просмотревших.

Таблица 1 – Популярность контента в Яндекс.Дзен

Название публикации	Показы	Дочитывания и просмотры
Кот Шредингера, в чём же смысл	756	29
Чёрные дыры	17 873	406
Сверхпроводимость	180 806	9 119

От количества контента (рисунок 3) и его содержания зависит степень его распространения, и соответственно число подписчиков (рисунок 4).

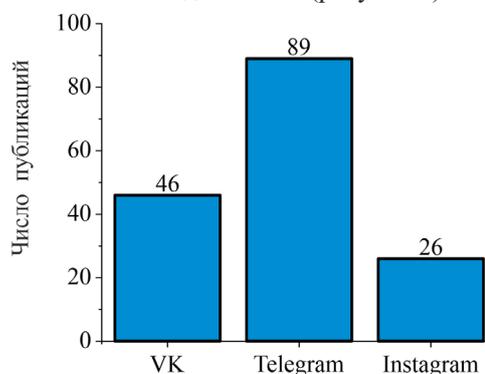


Рисунок 3 – Гистограмма количества публикаций в социальных сетях: ВКонтакте, Instagram, Telegram

В Instagram в начале семестра было выложено 26 публикаций и за месяц получилось увеличить аудиторию до 144 подписчиков, в то же время Telegram набрал меньше подписчиков при количестве публикаций в три раза больше: 89 публикаций и 76 подписчиков.

Instagram в Беларуси используется по сравнению с другими социальными сетями реже. Telegram используют больше, как средство общения либо для получения информации узкой специализации. Каналы в Telegram сложно находить в самом приложении. Поэтому требуется реклама на сторонних медиа ресурсах, что делает Telegram не самым удачным источником распространения научно-популярного контента и это видно из графика. Instagram в этом плане

более удобен, так как имеет ленту новостей и постов, что способствует рекомендации контента случайным образом или согласно заинтересованности пользователя в этой тематике.

Несмотря на то, что в последнее время в русскоговорящих странах наибольшую популярность набирает мессенджер Telegram, из-за вышеописанных особенностей он не является удачным источником распространения научно-популярного контента. В тоже время Instagram в Беларуси используется по сравнению с другими социальными сетями реже. Как видно на гистограмме рисунка 3, в ВКонтakte 46 публикаций привлекли 183 подписчика. Соцсеть ВКонтakte в свою очередь с теми же функциями работы как Instagram имеет более высокое число пользователей, что и делает ее самым оптимальным средством распространения контента.

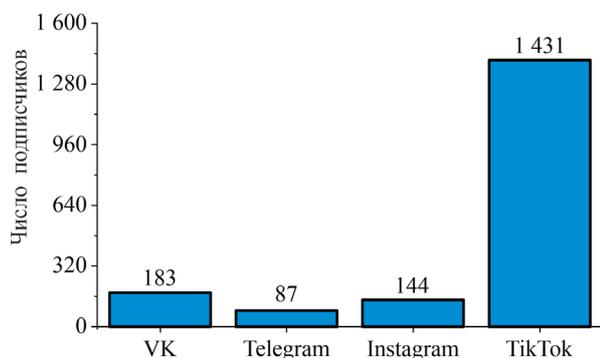


Рисунок 4 – Гистограмма количества подписчиков в социальных сетях: Вконтакте, Instagram, Telegram, TikTok

Так как в TikTok в основном заходят для просмотра развлекательного контента коротких роликов, его контент распространяется значительно эффективнее, чем каналов в таких социальных сетях как ВКонтakte. При этом стоит учитывать, что зрители редко подписываются на незнакомые источники контента из рекомендаций. По этой причине число лайков, как правило, значительно больше числа подписчиков. Это подтверждается рисунками 4 и 5: при количестве подписчиков в TikTok равном 1 431 общее число лайков достигло 238 700.

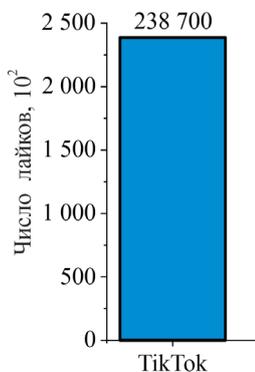


Рисунок 5 – Гистограмма количества лайков в TikTok

На рисунке 6 показано число просмотров статей в Telegram, и оно достаточно велико по сравнению с числом подписчиков. Это связано со следующими алгоритмами Telegram:

Просмотры на постах в Telegram уникальны приблизительно в течение суток.

В эти сутки пользователь может заходить на канал с разных устройств – и каждый просмотр будет засчитан как новый.

Если через сутки с момента первого просмотра пользователь посмотрит пост снова – будет засчитан новый просмотр.

Чтобы просмотр засчитался, нужно хотя бы на несколько секунд задержаться на посте. Если человек переходит на канал и сразу нажимает стрелку вниз, посты пролистываются слишком быстро – просмотры не засчитываются.

Посты, которые попадают в рамки одного экрана, считаются просмотренными одновременно.

Из этого следует, что статьи студентов из проекта «ЭвФ» пользуются популярностью в Telegram, поскольку их просматривают несколько раз с разных устройств.

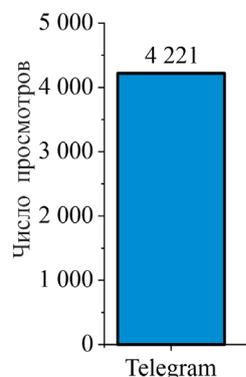


Рисунок 6 – Гистограмма количества просмотров в Telegram

Рисунок 7 показывает тип устройств, с которых производится просмотр контента ВКонтakte. Чаще всего используются мобильные устройства, так как они более распространены и удобны для чтения при поездках в общественном транспорте, их удобно переносить и в современном мире они обеспечивают доступ к информации и коммуникации с другими людьми. Компьютеры и ноутбуки менее мобильны, но их большие дисплеи позволяют более удобно читать и просматривать видео контент, что делает их также используемыми при изучении и просмотре контента.

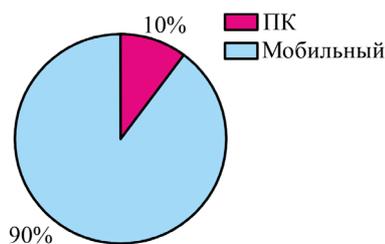


Рисунок 7 – Круговая диаграмма устройств для просмотра контента в ВКонтakte

Рисунки 8 и 9 иллюстрируют гендерные интересы зрителей к просмотру контента по физике согласно данным социальных сетей Вконтакте и TikTok. Определено, что мужчины смотрят тематику, связан-

ную с физикой, более активно. Это обусловлено тем, что юноши составляют основную долю студентов технических специальностей и, следовательно, проявляют высокую заинтересованность этой сферой.

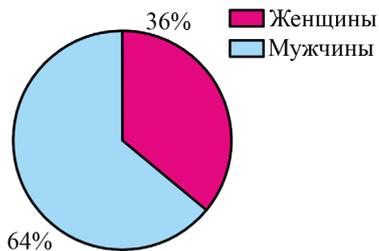


Рисунок 8 – Круговая диаграмма просмотров контента в ВКонтakte по гендерному признаку

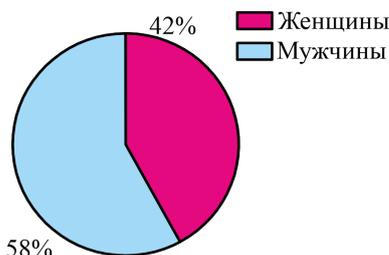


Рисунок 9 – Круговая диаграмма просмотров контента в TikTok по гендерному признаку

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что перспективные педагогические технологии на основе проблемно-эвристического подхода обеспечивают активное внедрение цифровых платформ и ИКТ в современный образовательный процесс в техническом вузе. Положительный опыт проекта «ЭвФ» в БГУИР демонстрирует эффективность организации аудиторно-внеаудиторной работы студентов по учебным дисциплинам на примере лекционного курса физики с использованием социальных сетей.

Литература

1. Ewa Leszczyńska: Polacy w sieci: analiza przemian użytkowania Internetu. – Lublin: UMCS, 2019. – 155 p.
2. Ожиганов, В. И. Социальные сети в образовательном процессе: за и против / В.И. Ожиганов, В.И. Клоков // Педагогическая и гуманитарная сферы

история и современность: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Шадринск, 2021. – С. 280-284.

3. Золотухин, С. А. Роль социальных сетей в информатизации образования / С. А. Золотухин // Дискуссия. Народное образование. Педагогика. –2013. – № 5–6. – С. 152–157.

4. Рубанов, А. В. Студент и интернет: опыт сравнительного социологического исследования / А. В. Рубанов, А. Е. Белоусова, Е. Е. Подоляк, А. П. Сидоренко // Журнал БГУ. Философия. Психология. – 2019. – № 3. – С. 67–73.

5. Казаренков, В.И. Использование электронных образовательных ресурсов в профессиональном образовании: преимущества и риски / В.И. Казаренков, М.М. Карнелович, Т.Б. Казаренкова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – Москва, 2020. – Вып. № 4. – С. 9–16.

6. Король, А. Д. Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века / А. Д. Король, Ю. И. Воротницкий // Высшее образование в России. – Т. 31. – № 6. – С. 48–61.

7. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Апробация авторской технологии организации лекционных занятий со студентами по физике с элементами эвристического обучения / И. И. Ташлыкова-Бушкевич // Высшая школа. – 2019. – № 1. – С. 43-48.

8. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Эвристические возможности в образовательном процессе: опыт проекта «Эвристика в физике» при обучении физике студентов технических специальностей / И. И. Ташлыкова-Бушкевич, А. В. Турло, А. В. Дедина, И. А. Столяр, П. А. Ничипорчик // Университетский педагогический журнал. – 2022. – № 1. – С. 32-42.

9. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Профессионально-личностное развитие студентов технического университета при обучении физике с использованием проблемно-эвристического подхода в лекционном курсе / И.И. Ташлыкова-Бушкевич, А.В. Дедина // Университетский педагогический журнал. – 2021. – №1. – С. 11–21

EDUCATIONAL POTENTIAL OF DIGITAL PLATFORMS AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN A TECHNICAL UNIVERSITY IN TEACHING PHYSICS

I.I. Tashlykova-Bushkevich, P.N. Zhukovsky, A.D. Disko, A.V. Gradovich, I.I. Bogatov,
I.S. Sidoruk, Z.A. Sikorskiy, M.A. Konoda

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, iya.itb@bsuir.by

Annotation. The factors influencing the increase in students' motivation to study a physics course in the conditions of organization of classroom and extracurricular work of students using social networks/messengers and information and communication technologies in the educational process are considered. The application of cutting edge pedagogical technologies based on the problem-heuristic approach within the framework of the educational project "Heuristics in Physics" ("HiP") provides a significant increase in the students' interest in learning and the level of their involvement in the study of physics. Additionally, an analysis of the effectiveness of using interactive educational applications and online resources to improve the understanding of complex physical concepts/ phenomena and encourage independent study of the material is presented.

Keywords. Problem-heuristic approach, information and communication technologies, digital platform of the Internet space, classroom and extracurricular work of students.



УДК 378.013

ПОНИМАНИЕ РОЛИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Овезгельдиев А.О., Гылыджов А.А.

*Инженерно-технологический университет Туркменистана имени Огуз хана, Ашхабад, Туркменистан,
a.ovezgeldiyev215@gmail.com*

Аннотация. Гармонизация высшего образования с требованиями и стандартами мирового пространства является актуальной задачей и осуществляется в соответствии с определенными принципами. В связи с этим, основное внимание уделяется развитию личности, ее культурной и коммуникативной подготовленности, а также способности самостоятельно приобретать и развивать знания, формировать информационные и социальные навыки. Учитывая вышесказанное, целью данной статьи является исследование основных аспектов инновационных педагогических технологий в системе образования.

Ключевые слова. Высшее образование, инновационные достижения, педагогические технологии, педагогика.

В аналитическом докладе ЮНЕСКО «Программа устойчивого развития после 2015 года» подчеркивается, что в эпоху информационного общества высшее образование становится ключевым фактором прогресса. Инновации в различных сферах общественной жизни требуют динамичного развития, обуславливая быстрые изменения в объеме знаний, информации и технологий. В этих условиях возрастает роль государства в обеспечении доступа к качественному образованию, высокому уровню знаний, а также возможности приобретения соответствующих навыков и компетенций. Государство должно предоставлять академическую мобильность и свободу высшим учебным заведениям.

В условиях формирования инновационного общества функциональные особенности образования выйдут за рамки простого предоставления учащимся объема знаний и умений, накопленных ранее. Образование должно формировать у них способность воспринимать и использовать на практике новые научные идеи, инструменты и методы.

Современный мир становится все более сложным и противоречивым. Для разработки разумной стратегии жизни человек должен обладать высоким интеллектуальным и творческим потенциалом, а также профессионализмом. В связи с этим, одной из важнейших задач высшей школы является личностно-профессиональное развитие студентов. Педагогическая практика требует создания сравнительно простого, но максимально универсального инструментария для реализации этой задачи.

Данный инструментарий должен раскрывать структуру личностно-профессионального развития и его динамику в контексте инновационных технологий обучения и моделирования образовательной среды. В связи с этим, необходимо пересмотреть основные компоненты образования: содержание, формы, методы, технологии обучения, методическое обеспечение (в том числе учебники), а также функции учителя.

Понятие «педагогические технологии» трансформировалось в новые понятия: образовательные технологии, педагогические технологии, технологии обучения. Образовательные технологии отражают общую стратегию развития образования, единое образовательное пространство. Их цель – прогнозирование развития образования, его проектирование и планирование, прогнозирование результатов, а также определение

соответствующих образовательных целей и стандартов. Примерами образовательных технологий являются концепции образования, системы образования. На современном этапе это гуманистическая концепция образования, система развивающего обучения и т. д.

Если образовательные технологии отражают стратегию образования, то педагогические технологии воплощают тактику ее реализации в образовательном процессе путем внедрения соответствующих моделей и методов управления. Примерами педагогических технологий являются модель личностно-ориентированного развивающего обучения, модульного развивающего обучения, проблемного обучения и т. д.

Таким образом, педагогическая технология отражает модель образовательного и управленческого процессов образовательного учреждения и объединяет содержание, формы и средства каждого из них.

Технология обучения должна отвечать некоторым основным методическим требованиям и стандартам технологичности (Колгатин, Колгатина, 2019): Концептуальная (опирающаяся на конкретные концепции, содержащие философские, психолого-педагогические и социально-педагогические аргументы образовательных целей); Системная (разработка обучения должна обладать всеми характеристиками системы); Системность процессов, взаимосвязь между частями, целостность; Управляемость (планирование целей, проектирование процессов обучения, поэтапная диагностика, возможность изменения средств и методов для коррекции результатов); Эффективность (оптимальная стоимость, гарантированное достижение планируемые результаты – определенные стандарты обучения); Воспроизводимость (возможность использования другими субъектами при других аналогичных условиях), а также единство и взаимозависимость содержательной и процессуальной частей.

Современная педагогическая наука и технология представляют собой синтез педагогической науки и практических результатов, сочетание традиционных элементов прошлого опыта и того, что возникает в результате социотехнического прогресса и гуманизации, социальной демократизации и технологической революции. Источниками и компонентами новой технологии обучения являются: социальные изменения и педагогическое мышление; социальные, педагогические и психологические науки; современные лучшие педаго-



гические практики; отечественный и зарубежный исторический опыт (полученный предыдущими поколениями); народная педагогика (Икбал, 2020).

В современной теории и практике преподавания существует множество вариантов технологии обучения. Каждая технология обучения имеет свои методические характеристики (мотивация, управление, категории учащихся), а также имеет программно-методическое обеспечение (учебный план и планирование, учебные пособия, дидактические материалы, наглядные и технические средства обучения, диагностические интерпретации). В последние годы образовательные интерактивные технологии активно внедряются в практику высшего образования. Суть интерактивных технологий заключается в том, что обучение происходит посредством взаимодействия учащихся. Учителя и ученики являются основными субъектами обучения.

Особая ценность интерактивного обучения состоит в том, что учащиеся учатся эффективно работать в команде (к сожалению, учащиеся не обладают навыками командной работы). Благодаря правильному, планированному и систематическому использованию интерактивных технологий эту проблему можно решить. Интерактивные методы обучения являются частью личностно-ориентированного обучения, поскольку они способствуют социализации человека, самосознанию как части команды, а также роли и потенциала человека.

Что означает термин «инновационное обучение»? Творческое обучение – это постоянное стремление к переоценке ценностей, сохранение тех, которые имеют неоспоримую важность, и отказ от тех, которые устарели. Под инновациями в образовательной деятельности понимается активный процесс создания и распространения новых методов и средств решения педагогических задач подготовки специалистов, гармоничное сочетание классических традиционных методов с результатами творческих поисков, использование нестандартных, передовых технологий, обеспечение эффективности образовательный процесс. Оригинальные концепции и форматы обучения.

В современном мире необходимо эффективно и устойчиво решать актуальные проблемы педагогики в достаточно короткие сроки, поскольку сегодня стала очевидной необходимость реорганизации образования и создания соответствующей образовательной и материальной базы в нашей стране. Новые педагогические и информационные технологии могут помочь в достижении этой цели. Их невозможно разделить, потому что только широкое внедрение новых технологий обучения может изменить парадигму образования, и только новые информационные технологии могут наиболее эффективно реализовать возможности, присущие новым технологиям обучения. Новые информационные технологии позволяют в полной мере раскрыть дидактические и дидактические функции методов и реализовать заложенные в них потенциальные возможности (Awe, Church, 2020).

Инновационная технология обучения – это особая организация деятельности и мышления, направленная на организацию инноваций в образовательном про-

странстве, или процесс поглощения, внедрения и распространения нового в образовании.

Инновация в процессе обучения означает внесение нового в цели, содержание, формы и методы обучения и воспитания, в общество общей деятельности участников образовательного процесса.

Инновационные технологии, используемые в системах высшего образования, рассматриваются как моделирование преподавателями содержания, формы и методов образовательного процесса в соответствии с новыми целями. В практике образовательной деятельности современных вузов в качестве технологий обучения используются: дифференциация, проблемно-ориентированное, ситуационное обучение, игровая технология обучения, информационные технологии, кредитно-модульная технология, личностно-ориентированное обучение и др.

Исследование современных методов преподавания ситуативного обучения характеризуется акцентом на тесную связь между образованием и непосредственными жизненными потребностями, интересами и опытом студентов бакалавриата. Каждый магистрант является носителем личного опыта, который следует учитывать и опираться на него в ходе профессиональной подготовки.

Такой метод организации процесса профессиональной подготовки помогает создать атмосферу для формирования профессиональных способностей, делая магистрантов не только субъектами знаний, но и субъектами собственного профессионального и личностного развития (Бингимлас, 2009).

Одним из видов применения современных инновационных технологий обучения в процессе профессиональной подготовки учителей в будущем являются информационные средства обучения. Для успешного и целенаправленного использования информационных средств обучения преподаватели вуза должны понимать собственные педагогические способности и принципы работы.

Представление информации в различных формах и высокая степень наглядности обеспечивают эффективность использования современных информационных технологий для развития основ педагогического мастерства будущих учителей; возможность организации коллективной и индивидуальной исследовательской работы.

Внедрение инновационных технологий в процесс профессиональной подготовки будущего учителя может помочь ему освоить учебный материал самостоятельно и в своем темпе, используя удобные способы восприятия информации, тем самым вызывая у него положительные эмоции и создавая положительную мотивацию к обучению. Усилить профессиональную подготовку студентов вузов путем внедрения компьютерных демонстраций, электронных словарей, учебников и пособий, экзаменационных программ, программ учебников, учебных программ, словаря, справочников, энциклопедий, видеокурсов, библиотеки электронных учебных пособий, специальных компьютерных игр и т. д. профессионально-ориентированная образовательная информационная среда, способствующая раз-



вitiю основных образовательных навыков у будущих учителей (Купер, 1998).

Образовательная инновация характеризуется целенаправленным процессом частичной трансформации, который приводит к изменению целей обучения, содержания, методов, форм обучения, способов и методов деятельности, благодаря чему образовательный процесс адаптируется к требованиям современной эпохи и социальным запросам общества. рынок труда. Кроме того, внедрение и признание чего-то нового в образовательной практике обусловлено позитивными изменениями, поэтому оно должно стать средством решения текущих задач конкретного образовательного учреждения и подвергаться экспериментальной проверке конечного применения инновации. Прежде всего, это должно включать: современное моделирование, организацию нестандартных лекций, практических занятий, семинаров; Персонализацию учебных пособий; Кабинетное, групповое и дополнительное обучение; Опционально, по выбору студента, углубление знаний; Проблемное обучение; Исследования Новые материалы научные и экспериментальные Разработка новых систем контроля оценки знаний Использование компьютерных и мультимедийных технологий Новое поколение учебно-методических продуктов.

Алгоритм работы преподавателей на интерактивных курсах (Крыштанович, Крыштанович, Стечкевич, Иваницкая, Гузий, 2020):

- 1) Определить целесообразность использования интерактивных технологий на этом уроке;
- 2) Тщательно отбирать и анализировать учебные материалы, в том числе дополнительные (викторины, примеры, ситуации, групповые задания и т. п.);
- 3) План урока – этапы, время проведения, приближительная группировка, роли участников, вопросы и возможные ответы;
- 4) Разработать критерии оценки групповой и классной эффективности;
- 5) Стимулировать мотивацию учебной деятельности, создавая проблемные ситуации и приводя интересные факты.
- 6) Обеспечивать понимание обучающимися содержания своей деятельности и формирования ожидаемых результатов при высказываниях или предложении тем;
- 7) Обеспечивать студентов информацией, необходимой для выполнения практических заданий в кратчайшие сроки;
- 8) Обеспечивать усвоение обучающимися учебных материалов посредством интерактивных упражнений (по выбору преподавателей);
- 9) Различные формы рефлексии (конспектирования) – индивидуальная работа, пары, группы, дискуссии, в виде рисунков, схем, графиков и т. п.

Содержание информационно-развивающей технологии направлено на формирование основы педагогического мастерства будущих учителей, чтобы у них была необходимая система знаний и большой объем информации, включая лекции, семинары, практические курсы, самостоятельное изучение литературы и т. д. Личность преподавателя, необходимо учитывать автор-

ский стиль, специфику предмета и готовность студенческой аудитории.

Применение информационных технологий в практическом обучении открыло широкие перспективы. Чрезвычайно эффективным инструментом обучения является использование демонстраций и методов интеллектуального картографирования (создания логических схем) для усвоения теоретического материала. Техническим преимуществом информационных технологий является использование гипертекстовых сообщений, которые позволяют легко получить доступ к справочным материалам, глоссариям и анимационным приложениям.

Наличие программного обеспечения позволит студентам заниматься рефлексивной деятельностью и мгновенно понимать свой профессиональный прогресс в освоении основ педагогического мастерства. Это помогает дифференцировать учебные материалы по сложности и создает положительный эмоциональный контекст для работы студентов со средствами учебной информации через интерфейс (Амбра, Ферраро, Жирарди, Иавароне, 2020).

Важной составляющей педагогического мастерства является информационная грамотность будущих учителей, то есть умение эффективно читать книги, находить необходимую информацию, понимать ее и доносить до пользователей.

В этом контексте использование информационных технологий способствует не только повышению уровня мотивации и развитию критического мышления будущих учителей, но и формированию телекоммуникационных сообществ для реализации позитивных форм конструктивного коммуникативного взаимодействия (Кроуфорд Германия), 2020).

Развитию информационной культуры способствует самостоятельная исследовательская работа студентов, которая требует личностного подхода и влияет на формирование личностного стиля в их профессиональной деятельности. Производственным методом этого вида работы является выполнение отдельных учебно-исследовательских задач, например научных докладов, представляющих собой публично публикуемую информацию и подробное изложение конкретных научных вопросов.

Одной из важнейших составляющих процесса университетского образования является научно-исследовательская деятельность студента, включающая подготовку научных отчетов, статей, рефератов, написание диссертаций, курсовых, дипломных и других работ. Появление сетевых коммуникаций и Всемирной паутины способствовало внедрению проблемно-исследовательских методов компьютерного обучения в процесс профессиональной подготовки будущих учителей. Среди них можно выделить проектные технологии обучения, которые помогают студентам самостоятельно решать профессиональные задачи и делают обязательным демонстрацию и защиту результатов своей научной работы.

Поэтому научно-исследовательская работа студентов является неотъемлемой частью применения информационных технологий и способствует развитию



информационных навыков и фундаменту педагогического мастерства будущих учителей. В процессе научной деятельности будущие учителя приобретут знания, составляющие познавательную основу эвристической деятельности, освоят методы и методы обучения, определяющие оперативную основу поисково-познавательной деятельности, а также приобретут опыт информационной деятельности в области программного обеспечения, т. к. а также опыт взаимоотношений между студентами и компьютерами (Beauchamp, 2004).

Как видите, речь идет об инновационном методе обучения. Поэтому необходимо понимать понятие «инновационные методы обучения». На наш взгляд, оно многогранно, поскольку сочетает в себе все новые и эффективные способы обучения (получения, распространения и генерации знаний) и, по сути, способствует интенсификации и модернизации образовательного процесса, воспитанию творческих способностей и личностных качеств. Потенциал соискателей высшего образования. К наиболее часто используемым интерактивным методам, формам и приемам в преподавании высшей школы относятся: анализ ошибок, коллизий, событий; аудиовизуальные методы обучения; мозговой штурм («мозговой штурм»); Сократовский диалог (сократовский диалог); «дерево решений»; приглашение экспертов к дискуссиям; деловые (ролевые) игры (студенты играют в законодателей, экспертов, юри-консульта, нотариусов, клиентов, судей, прокуроров, адвокатов, следователей); принятие позиции; принятие участников Критика, оценка (или самооценка) поведения; Мастер-классы; Методы анализа и диагностики ситуации; Методы интервью (интервью); Проектные методы; Моделирование; Тренинговая площадка; Формула ПРЕС (рецепт-причина-объяснение или пример-резюме); Проблемные (проблемно-поисковые) методы; Публичные разговорная речь; работа в группах; индивидуальное и групповое обучение (индивидуальные и комплексные навыки) и т. д. Среди инновационных механизмов активизации учебно-научных процессов все чаще упоминается необходимость активизации идеи конкуренции во всех сферах жизни, особенно подхода «борьбы за лидера», о котором мы говорим. Авторы методики подчеркивают обзор, значимость и содержание понятия «конкуренция», раскрывают методические аспекты использования нетрадиционной (искусственной) конкуренции, дают обоснованные предложения по оценке основных видов образовательной деятельности, приводят конкретные формулы для расчета суммы баллов, сосредоточиться на разработке названий.

Заключение

Инновационная образовательная деятельность представляет собой сложный процесс, требующий умелого и конструктивного управления. Внедрение инновационных технологий обучения существенно изменило учебный процесс, позволив решать такие вопросы, как развивающее, личностно-ориентированное обучение, дифференциация, гуманизация и формирование индивидуальной образовательной перспективы.

В современном процессе обучения должны использоваться как традиционные методы обучения, так и ин-

новационные методы обучения, их эффективность не уступает, а в других случаях они просто неразделимы. Они должны поддерживать постоянные отношения и дополнять друг друга. Оба понятия должны существовать на одном уровне.

Обобщая, можно видеть, что с внедрением инновационных технологий в учебно-воспитательный процесс системы высшего образования педагогическое мастерство и профессиональные компетенции будущих преподавателей (участников инновационного процесса) улучшаются и качественные показатели образовательных результатов студентов. улучшать. При этом система образования во всем регионе движется по пути модернизации, а развитие университетов базируется на изучении, разработке, освоении и внедрении инновационных технологий обучения, обеспечении научно-методического обеспечения развития образовательных учреждений. На уровне личности эксперта отслеживается формирование современного способа мышления с его характеристиками: креативностью, системностью, эластичностью, динамичностью, перспективностью, объективностью, концептуальностью и т. д.

Поэтому, когда инновационные технологии обучения найдут свое место в образовательном процессе, они постепенно и весьма закономерно заменят традиционные методы и формы работы. В этом случае высшие учебные заведения смогут разработать оптимальные способы организации образовательного процесса с учетом специфики мирового высшего образования и международной культурной среды.

Литература

1. Амбра, Ф., Ферраро, Ф. Жирарди, Ф. Явароне, М. (2020) На пути к обучению, сокращающему расстояние: первые результаты исследования влияния дистанционного обучения на учащихся средних школ. Превосходно. Иннов. Учат. Учиться.
2. Трепет, О.А. И Черч, Э.М. (2020), «Гибкость и креативность проекта: модулирующая роль полезности обучения», *Management Decision*, Vol. Перед печатью Нет. Перед печатью. <https://doi.org/10.1108/MD-02-2020-0226>
3. Бошан, Г. (2004) Использование учителями интерактивной доски в начальных школах: На пути к эффективной системе перехода, *Технология, педагогика и образование*, Том 3 (3), стр. 337-348. <http://dx.doi.org/10.1080/14759390400200189>
4. Бингимлас, К. (2009). Барьеры на пути успешной интеграции ИКТ в среду преподавания и обучения: обзор литературы. *Евразийский журнал математики, науки и технологического образования*, 2009, 5(3), 235–245.
5. Буркшайтене, Н. (2018) Как университетская учебная среда может способствовать творчеству студентов? Взгляд литовских студентов, *Исследования творчества* 11 (1): 162–171.
6. Хараламбос, В. (2014). Риторика реформ и использование учителями ИКТ. *Британский журнал образовательных технологий*. 46. <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12149>



7. Купер, Дж. Р., (1998) многомерный подход к внедрению инноваций, Решение управления, том 36 (8), стр. 493-502. <http://dx.doi.org/10.1108/00251749810232565>
8. Кроуфорд, Дж. Батлер-Хендерсон, К. Рудольф, Дж. Малкави, Б. Гловац, М. Бертон, Р., Магни, П., Лам, С. (2020) COVID-19: внутреннее высшее образование в 20 странах период ответов цифровой педагогики. Дж. Прил. Учиться. Уч., 3, 1–20.
9. Гонсалес-Самар, Мариана-Даниела и Абад-Сегура, Э., Менесес, Э. и Гомес Г. (2020) Управление ИКТ для устойчивого образования: анализ исследований в контексте высшего образования. Устойчивость. 12. 8254. <http://doi.org/10.3390/su12198254>.
10. Икбал, Т. (2020) Обучение лидерству, инновациям и творчеству. Стили обучения и стратегии для студентов-менеджеров, страницы 199–218.
11. Колгатин О., Колгатина Л. (2019) Информационно-коммуникационные технологии в образовании как составляющая педагогической науки Украины в области теории педагогики 90-х годов XX века // Информационные технологии и средства обучения, т. 72, № 4, 41–54. <https://doi.org/10.33407/itlt.v72i4.2798>
12. Крыштанович М., Крыштанович С., Стечкевич О., Иваницкая О. и Гузий И. (2020). Перспективы развития инклюзивного образования с использованием научных и наставнических методов в условиях постпандемического общества. Постмодернистские открытия, Том 11. №2, 73-88. <https://doi.org/10.18662/ro/11.2/160>
13. Шкобо М., Джерич-Драгичевич Б. (2019) Преподавание английской литературы в цифровую эпоху, в Синергии 2019- XX Международная научная конференция, Университет Синергия, Биелина, Республика Сербская
14. Марек М. и Ву, Вен-Чи и Чу, Чиу Шэн. (2020). Опыт учителей по переводу занятий на дистанционное обучение в условиях пандемии COVID-19. Международный журнал технологий дистанционного образования. 19. 40-60. <https://doi.org/10.4018/IJDET.20210101.0a3>
15. Мтава Н., Масанче Нхома Н. (2020) Сервисное обучение как педагогика высшего образования для развития гражданственности, сознательности и гражданской активности: взгляд, основанный на возможностях. Педагогика высшего образования 5:1, страницы 110–131.
16. Ануфриева, О.Н. Проблемы дистанционного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями при обучении в СПО / О. Н. Ануфриева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 3. – С. 347–349. 2
17. Гриншкун, В.В. Развитие интегративных подходов к созданию средств информатизации образования: специальность 18.02.2005 «Теория и методика обучения и воспитания»: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Гриншкун Вадим Валерьевич. – Москва, 2004. – 554 с. – Текст: непосредственный.
18. Барсукова, Т.И. Роль информационных технологий в формировании общих компетенций / Т.И. Барсукова. – Текст: непосредственный // Развитие личности в условиях цифровой трансформации: материалы V Международной научно-практической конференции «Среднее профессиональное образование в информационном обществе» (г. Копейск, 31 января 2020 г.) / Челябин. ин-т развития проф. образования. – Челябинск, 2020. – С. 190–201.
19. Нестеренков, С.Н. Интегрированная информационная система как средство автоматизации управления образовательным процессом в учреждениях высшего образования / С. Н. Нестеренков, Т.А. Рак, О.О. Шатилова // Информационные технологии и системы 2017 (ИТС 2017): материалы междунар. науч. конф., Минск, 25 окт. 2017 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; редкол.: Л.Ю. Шилин [и др.]. - Минск, 2017. - С. 212.
20. Нестеренков С.Н. Основные принципы построения системы управления современным учреждением образования / С.Н. Нестеренков, О.О. Шатилова, Т.А. Рак // Дистанционное обучение - образовательная среда XXI века: материалы X Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 7-8 декабря 2017 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; редкол.: Б.В. Никольшин [и др.]. - Минск, 2017. - С. 171.
21. Абрамейко С.В., Воротницкий Ю.И., Листопад Н. И. «Облачные» технологии в образовании // Электроника. 2013. № 9. С. 30-34.
22. Новые информационные технологии в образовании: материалы международной научной-практической конференции, Екатеринбург, 1-4 марта 2011 г.: в 2 ч. / ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2011. Ч. 1. 318 с.

UNDERSTANDING THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

A.O. Ovezgeldiyev, A.A. Gylyjov

*Oguz han engineering and technology university of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan,
a.ovezgeldiyev215@gmail.com*

Abstract. The harmonization of higher education with the requirements and standards of the global space is an urgent task and carried out in accordance with certain principles. In this regard, the main attention paid to the development of personality, its cultural and communicative readiness, as well as the ability to independently acquire and develop knowledge, form information and social skills. Considering the above, the purpose of this article is to study the main aspects of innovative pedagogical technologies in the education system.

Keywords. Higher education, innovative achievements, pedagogical technologies, pedagogy.

УДК 37.014.5

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК СИМБИОЗ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

Невзорова А.Б.¹, Петришин Г.В.¹, Невзоров В.В.²

¹ Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, anevzorova@gstu.by

² Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Беларусь

Аннотация. Проведен анализ доступа к цифровым технологиям на четырёх уровнях: мотивационном, физическом, уровне навыков использования среди преподавателей, ведущих специальные дисциплины инженерных специальностей, и студентов университета различных возрастных групп.

Ключевые слова. Цифровая образовательная среда, цифровые навыки, преподаватели, студенты.

Введение. В настоящее время понятие информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) плавно переходит в понятие «цифровые технологии» под которыми понимается совокупность методов, процессов и инструментов, основанных на использовании цифровых данных и компьютерных систем, позволяющие создавать, хранить, обрабатывать и распространять данные в электронном виде с использованием компьютера и компьютерных сетей [Википедия].

В учреждениях образования цифровые технологии органично вплелись в образовательный процесс и стали доступны всем по различным направлениям. Здесь и внутренняя цифровая среда обучения через учебные порталы университета, и внешняя среда общения со студентами через социальные сети, мессенджеры и электронную почту как с образовательной, так и с воспитательной точки зрения. Быстрое изменение ландшафтного поля цифрового пространства требует постоянного мониторинга развития цифровых навыков преподавателей и студентов [1,2].

В целом обществе идет процесс увеличения цифрового разрыва между поколениями, который имеет глубокие последствия для образования, поэтому обучение цифровым технологиям преподавателей старшего поколения требует полного педагогического сдвига в мышлении. Преподаватели должны стать более творческими в своих подходах, чтобы удовлетворять потребности молодых студентов, которые мыслят и обрабатывают информацию совершенно иначе, чем представители старшего поколения, и относиться к восприятию информации по-другому, как сейчас принято говорить, по клиповому. Профессорско-преподавательский состав начинает понимать, что способы преподавания и навыки, которые они приобрели с течением времени, устаревают, и они не достигают цифровых компетенций своих студентов, используя эти методы и технологии.

Поэтому необходимо изменять подходы к обучению, становясь ориентированными на студента или сосредоточенными на деятельности студента, в отличие от модели, ориентированной на преподавателя, с помощью которой передача знаний осуществляется от преподавателя к студенту.

Цель работы – провести анализ использования цифровых технологий на четырёх уровнях: мотива-

ционном, физическом, уровне навыков использования среди преподавателей выпускающих кафедр инженерных специальностей, и студентов.

Участники исследований – группа из 30 преподавателей технических университетов, преподающих академические дисциплины, не связанные с ИКТ от 30 до 70 лет; и группа студентов из 30 человек возраста от 18 до 25 лет, обучающихся по техническим специальностям.

В настоящем исследовании использовался анонимный опрос.

Результаты и их обсуждение.

Мотивационный стимул преподавателей к внедрению цифровых технологий оценивался путем фокусирования внимания на двух различных видах мотивации:

эндогенной (вызываемый внутренними причинами). *Эндогенная мотивация* относится к желанию человека внедрять ИКТ, которые исходят изнутри человека и не зависят напрямую от внешних источников;

экзогенной (вызываемый внешними причинами). *Экзогенная мотивация* фокусируется на внешних и контекстуальных аспектах, обозначая стремление человека к внедрению ИКТ, которые исходят из внешних источников, включая социальное влияние, время и материальные ресурсы.

Установлено, что и преподаватели и студенты имеют высокую эндогенную мотивацию (78 и 89 % соответственно) к внедрению цифровых технологий, чем экзогенную.

Изучение средних баллов по эндогенной и экзогенной мотивации показало, что опрошиваемые были мотивированы к внедрению цифровых технологий в большей степени из-за их собственного восприятия и установок, которые сформированы изнутри, а не основаны на внешних источниках, таких как доступность материальных ресурсов, времени и социальное или культурное влияние.

Физический стимул преподавателей и студентов к совершенствованию своих цифровых навыков измеряется, с одной стороны, исходя из доступа к различным цифровым устройствам, программного обеспечения и услугам ИКТ дома или на территории университета, например, доступность настольного компьютера, принтера и офисного программного обеспечения. С другой стороны, некоторые гаджеты и технологии, такие как ноутбук, планшет, видео-



статистическое программное обеспечение, а также система управления обучением, доступны небольшой части преподавателей и студентов.

Свободный физический доступ в университете и дома является важным условием развития обязательных навыков для применения цифровых технологий в образовательной деятельности.

В настоящее время 100% обеспеченность личными смартфонами сообщества преподавателей и студентов позволяет им беспрепятственно взаимодействовать как в образовательном, так и личном пространстве 24/7, решая оперативно разные вопросы в учебное и вне учебное время [3].

Доступ к цифровым навыкам можно охарактеризовать с трех сторон как операционные, информационные и стратегические навыки. Установлено, что существуют значительные различия в доступе преподавателей к навыкам в зависимости от возраста. Другими словами, результаты показали, что чем старше преподаватели, тем ниже доступ к цифровым навыкам.

Установлено, что самый высокий уровень у преподавателей по операционным навыкам (взаимодействие с цифровыми устройствами и программным обеспечением), за которыми следуют информационные (поиск информации и цифрового контента) и стратегические навыки (непрерывное образование с применением цифровых технологий, управление своей цифровой идентичностью, создание и развитие цифрового контента) соответственно. Использование преподавателями ИКТ для поддержки своей учебной практики, такой как планирование занятий было относительно низким (30 %), а предоставление учебных материалов, содействие сотрудничеству между студентами и мониторинг успеваемости студентов довольно высоким (до 85 %).

Исследование показало, что рамках учебного процесса подавляющее число студентов работают с программами и цифровым обеспечением, в основном речь идет о бытовом уровне владения навыками. При поступлении в университет уже 99 % студентов имеют опыт работы Microsoft Office: Word, Excel, PowerPoint. Однако продвинутый уровень пользования данными программами имеют не более трети студентов. При учебе в университете к владению стандартных офисных программ прибавляется и изучение профессиональных инженерного ПО, чаще всего это *AutoCad*, *Компас* и *NanoCad* обладающие

широким набором функциональных возможностей и часто применяются для создания двухмерных и трехмерных моделей. К концу обучения студенты получают достаточно высокие компетенции по ним, но только 18 % достигают высокого уровня владения ими. Установлено, что среди студентов-инженеров более половины (69 %) не имеют опыта программирования, а 25 % владеют этими навыками только на базовом уровне. Уровень владения цифровыми навыками студентов инженерных направлений подготовки отражает присутствующую местами архаичность и низкие темпы модернизации инженерного образования.

Доступ для использования можно разделить на два типа: общего назначения и использование ИКТ в учебных целях. Установлено, что у молодых преподавателей доступ к использованию значительно выше (92 %), чем у их старших коллег (47 %).

По результатам опроса установлено, что преподаватели, имеющие лучшую инфраструктуру ИКТ на своих рабочих местах, более склонны внедрять цифровые технологии для поддержки различных аспектов своей учебной практики. Наличие доступа к компьютерам и Интернету на рабочем месте в университете, по-видимому, побуждает их использовать технологии для выполнения своих основных профессиональных обязанностей.

Выводы. Таким образом, развитие цифровых навыков требует постоянной практики в рамках учебного процесса. Поэтому требуется более широкое внедрение в образовательную программу дисциплин, предполагающие регулярное использование компьютера.

Литература

1. Развитие цифровых навыков у студентов вузов: де-юре vs де-факто / Я. В. Дмитриев, И. А. Алябин, Е. И. Бровко [и др.] // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 59–79.
2. Кормилицына Т. В. Формирование цифровых компетенций и навыков в педагогическом образовании как современный тренд // Гуманитарные науки и образование. – 2021. – Т. 12. – №. 1. – С. 42–48.
3. Невзорова А.Б., Невзоров В.В, Белоусова Г.Н. Эффективность использования личных гаджетов студентов при изучении спецдисциплин // Инновационный опыт идеологической, воспитательной и информационной работы в вузе: сборник докладов конференции. - Гомель, БелГУТ, 2018. – С. 88–90.

THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A SYMBIOSIS OF DIGITAL SKILLS OF TEACHERS AND STUDENTS

A.B. Nevzorova¹, G.V. Petrishin¹, V.V. Nevzorov²

¹ *Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus, anevzorova@gstu.by*

² *Belarusian State University of Transport, Gomel, Belarus, newzorow@bsut.by*

Abstract. The analysis of access to digital technologies at four levels was carried out: motivational, physical, and use skills among teachers leading special disciplines of engineering specialties and university students of various age groups.

Keywords. Digital educational environment, digital skills, teachers, students.

УДК 378.046.4

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕВЕНТИВНОЙ РАБОТЫ СО СЛУШАТЕЛЯМИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Димитриев Р.А.

Министерство просвещения Российской Федерации Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, г. Чебоксары, Россия, rektorat@chgpu.edu.ru

Аннотация. Рассматривается вопрос превентивного обучения, как необходимой части модернизированной системы дополнительного профессионального образования. Исследуется его эффективность и влияние на повышение квалификации специалистов в современных условиях. Также рассматриваются проблемы и перспективы развития дополнительного профессионального образования, предлагает рекомендации по улучшению и повышению эффективности таких программ.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, превентивное обучение, специалисты, профессиональная деятельность, электроэнергетика.

Требования к современным высококвалифицированным специалистам становятся все более разнообразными и строгими. Необходимо, чтобы специалист был грамотным в своей области, способным хорошо выполнять свои обязанности, обладающим высшим образованием и отличной культурой общения. Также важны творческие способности, практические навыки, инициативность и умение аналитически мыслить. Опыт работы, активность, логичность мышления и гибкость ума также считаются важными качествами. Знания в смежных профессиональных областях и креативное мышление также являются неотъемлемой частью требований. Специалист должен стремиться обогатить свои знания, самовоспитываться, быть высокоинтеллектуальным и готовым к непрерывному самообразованию. Критическое и мобильное мышление, а также умение ориентироваться в информационном потоке, являются важными качествами специалиста. В заключение, менталитет специалиста играет не последнюю роль в достижении успехов в данной области [2].

В современной модели развития образования дополнительное профессиональное образование занимает значительное место на каждом этапе функционирования системы. На данный момент большое внимание уделяется развитию дополнительного образования в различных экономических сферах. Это осуществляется как в рамках уже существующих программ, так и независимо от формального образования, чтобы обеспечить максимальную гибкость и персонализацию образовательных программ. Такой подход позволяет переквалифицировать уже сформированных специалистов согласно требованиям, возникающим в процессе развития техники и технологий.

Система дополнительного профессионального образования (ДПО) играет важную роль в повышении квалификации и дальнейшего развития компетенций работников в электроэнергетической отрасли [1]. Однако, помимо технических навыков и знаний, также важно обратить внимание аспект самоподготовки и саморазвития, осуществляемый силами самих специалистов-электроэнергетиков.

Организация превентивной работы со слушателями в системе дополнительного профессионального

образования является неотъемлемой частью эффективного функционирования такой системы. Такой вид работы направлен на предупреждение возможных проблем и препятствий, которые могут возникнуть у слушателей в процессе обучения, вследствие недостаточного имеющегося образовательного уровня. Целью превентивной работы является создание благоприятной и поддерживающей образовательной среды, в которой каждый слушатель может раскрыть в равной степени свой потенциал и достичь успеха.

Зачастую возникают такие ситуации, когда к началу проведения курсов повышения квалификации достаточно ярко проявляется разница в имеющемся образовательном уровне обучающихся, а именно к отсутствию или неравномерному развитию профессиональных навыков – «hard skill» [2,3]. Для «уравновешивания» уровня имеющихся знаний перед получением дополнительного образования, предлагается в образовательный процесс вводить превентивный этап обучения, цель которого – подготовить обучающихся к наиболее эффективному обучению в системе ДПО.

Необходимость массовой профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов и руководителей для обеспечения проводимых в России образовательных реформ, поддержания в дальнейшем высокого уровня квалификации кадров требует построения более гибкой системы дополнительного профессионального образования, быстро реагирующей на меняющиеся обстоятельства как в регионах, так и в обществе в целом. Таким образом, система ДПО призвана обеспечить непрерывность образования и развитие кадрового потенциала в соответствии с требованиями модернизационных процессов в отечественном образовании [1]. Специфика контингента слушателей системы ДПО обуславливает особенности ее требований к ресурсному и кадровому обеспечению [1, 3].

Одной из важнейших проблем, с которой сталкивается педагогический состав в сфере ДПО в современных реалиях – разный уровень профессиональной компетентности обучающихся, вплоть до непонимания основных технологий, общепринятых в рассматриваемой отрасли, а также практически полное отсутствие знания базовых понятий [3]. Зачастую это связано с возрастом персонала [4]. С повсеместным

внедрением цифровых технологических решений, как отдельно взятых устройств или программного обеспечения, данная дилемма стала выходить на первый план в процессе повышения квалификации технических специалистов в сфере электроэнергетики. Анализ научной литературы и методических материалов в сфере педагогики дополнительного профессионального образования показал, что за последние 10 лет данная тема практически не исследовалась, хотя и является достаточно острой в стране, учитывая сложившуюся технико-экономическую ситуацию.

Прежде чем начать превентивную работу, необходимо провести анализ проблем и потребностей слушателей [3]. Это может быть осуществлено через анкетирование, интервью или анализ статистических данных, предоставленных самими обучающимися. Важно выяснить, какие проблемы могут возникнуть у слушателей во время обучения, а также какие пробелы в уже имеющемся базовом специализированном образовании требуются «закрыть» для указанных слушателей.

В статье [4] была предложена модернизированная система обучения в ДПО, в которой приводится превентивный этап.

Модернизированная структура модели курса ДПО, сочетающая в себе элементы превентивного и адаптивного образовательных методов приведена на рисунке 1.



Рисунок 1. Модернизированная структура модели курсов ДПО

Стандартная структура обучения в ДПО, в которой обучающиеся, обладающие достаточно «разношерстным» начальным уровнем проходит обучение по выбранному курсу повышения квалификации, затем сдает экзамен и получает соответствующий документ. Как видно из приведенного рисунка выше,

исходная модель модернизируется, путем внедрения нескольких новых шагов, а именно – изучение материалов превентивного этапа в дистанционном формате, прохождение входного тестирования. Данные шаги позволяют значительно упростить работу преподавательского коллектива в том плане, что студенты к моменту приезда в образовательное учреждение уже имеют некоторый набор необходимых и достаточных знаний, а сами обучающиеся «морально» готовы к плодотворной работе. Сам подход позволяет реализовывать и другой метод – адаптивный, позволяющий корректировать программу обучения, учитывая сильные и слабые стороны имеющихся навыков и компетенций в сфере рабочей деятельности.

Во-вторых, необходимо создать систему профилактических мероприятий, которые помогут исключить возникновение проблем еще на ранних стадиях обучения. Это может быть система получения обратной связи по превентивному этапу, с целью снижения сложностей при прохождении ранее не изученных тем. Такие мероприятия позволят слушателям осознать и разрешить возможные проблемы, а также научиться эффективно работать с ними.

В-третьих, организация превентивной работы со слушателями включает в себя и систему последующего обучения в ДПО. После окончания превентивного этапа необходимо провести тестирование, которое позволит оценить, насколько хорошо был освоен материал данного этапа [5]. На основе чего преподавательский состав может адаптировать выбранную образовательную программу в зависимости от результатов превентивного этапа. Данный шаг позволяет наиболее эффективно проводить обучение специалистов в сфере электроэнергетики, так как учет имеющихся знаний, опыта и навыков до прохождения обучения делает возможным динамическое изменение программы ДПО в сторону более детального изучения необходимых материалов, а также увеличения практической работы.

После внедрения превентивной работы необходимо оценить ее эффективность [6]. Для этого можно использовать методы сбора данных, такие как опросы и фокус-группы. Полученные данные помогут определить, насколько успешно были достигнуты цели превентивной работы и какие меры могут быть скорректированы для улучшения ее результатов.

Одним из ключевых инструментов превентивной работы является психологическая поддержка. Нередко студенты сталкиваются с переживаниями, стрессом и неуверенностью в своих силах в процессе обучения. Психологическая поддержка помогает им преодолеть эти сложности и повысить уровень самоэффективности. Она может осуществляться в виде индивидуальных консультаций со специалистом или в рамках групповых тренингов.

Помимо этого, организация консультационных услуг является неотъемлемой частью превентивной работы. Они позволяют слушателям получить ценную информацию и рекомендации по различным вопросам, связанным с их обучением и профессиональной деятельностью. Консультации могут про-



водиться квалифицированными специалистами в области выбора профессии, карьерного роста или личностного развития, что позволяет слушателям ощутить поддержку и получить нужное направление для преодоления сложностей.

Также, проведение тренингов и семинаров является эффективным инструментом превентивной работы. Они позволяют слушателям улучшить свои навыки обучения, развить навыки планирования и саморегуляции, а также повысить уровень мотивации.

Наконец, проведение мониторинга и анализа результатов обучения позволяет эффективно оценивать эффективность превентивной работы и вносить необходимые корректировки в ее организацию. Основываясь на анализе результатов, наблюдениях и обратной связи от слушателей, можно определить эффективность применяемых методик и разработать индивидуальный подход к работе с каждым слушателем.

В целом, организация превентивной работы со слушателями в системе дополнительного профессионального образования играет важную роль в обеспечении качественного обучения и подготовке высококвалифицированных специалистов. Комплексные мероприятия по психологической поддержке, организации консультаций, тренингов и мониторинга результатов обучения помогают не только предотвратить возможные проблемы, но и создать благоприятную и поддерживающую обучающую среду для каждого слушателя.

В заключение, организация превентивной работы со слушателями в системе дополнительного профессионального образования является важным компонентом успешной реализации образовательных программ в ДПО. Благодаря предварительной диагностике, профилактическим мероприятиям и системе последующего обучения, слушатели смогут достичь высоких результатов и справиться с возможными трудностями на пути профессионального роста. Анализ проблем и потребностей, разработка плана превентивной работы, оценка эффективности и корректировка – все эти компоненты помогут создать комфортные условия для слушателей и обеспечить их успешное обучение.

ORGANIZATION OF PREVENTIVE WORK WITH STUDENTS IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

R.A. Dimitriev

Ministry of Education of the Russian Federation, I. Y. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russia, . rektorat@chgpu.edu.ru

Abstract. The article considers the issue of preventive training as a necessary part of the modernized system of additional professional education. Its efficiency and influence on the improvement of specialists' qualification in modern conditions are investigated. Problems and perspectives of development of additional professional education are also considered, recommendations on improvement and increase of efficiency of such programs are offered.

Keywords: additional professional education, preventive training, specialists, professional activity, electric power industry.

Литература

1. Гяззов, А.Т. Обоснование современных моделей личностно-ориентированного обучения в условиях непрерывного образования / А.Т. Гяззов // Санкт-Петербургский образовательный вестник. – 2017. – № 9-10(13-14). – С. 4–9.
2. Горбунов, Н. В. Роль непрерывного обучения в повышении эффективности деятельности предприятия / Н. В. Горбунов // Дайджест-финансы. – 2007. – № 3(147). – С. 61–64.
3. Димитриев, Р. А. Анализ опыта организации дополнительного профессионального образования специалистов в области электроэнергетики: достижения и проблемы / Р.А. Димитриев, П.Г. Гаврилов // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 8. – С. 130-137. – DOI 10.17513/snt.39743.
4. Димитриев, Р.А. Модернизация модели повышения квалификации специалистов в области электроэнергетики в дополнительном профессиональном образовании // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 6; URL: <https://science-education.ru/article/view?id=33180> (дата обращения: 28.12.2023).
5. Калинина, А.И. Дистанционное обучение как часть системы непрерывного образования и роль самообразования в дистанционном обучении / А.И. Калинина // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2014. – № 1. – С. 100-105. – DOI 10.51314/2073-2635-2014-1-100-105.
6. Смыгунова, Е. А. Концепция непрерывного обучения в восприятии студентов: от автономной позиции в обучении к самостоятельному продуцированию знания / Е.А. Смыгунова // Коммуникация в современном поликультурном мире: национально-культурная специфика построения дискурса : ежегодный сборник научных трудов. Том Выпуск 4. – Москва : Российское представительство издательства ПИРСОН ЭДЬЮКЕЙШН ЛИМИТЕД, 2016. – С. 298-304.
7. Molokova, A.V. Methodological Support for Educators: Recurrent Professional Development Perspectives In the Aspect of Distance Learning / A.V. Molokova, N. E. Bulankina // Педагогический ИМИДЖ. – 2020. – Vol. 14, No. 4(49). – P. 648–657.
8. Сманцер, А. П. Основы превентивной педагогики : учеб. пособие / А. П. Сманцер, Е. М. Рангелова. – Минск : БГУ, 2014. – 279 с

УДК 378.1:004

ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ – СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Чеканов В.С.^{1,2}, Рокотов Ю.В.¹, Кандаурова Н.В.¹, Манакова Е.И.¹

¹ МИРЭА – Российский технологический университет, г. Ставрополь, Россия. oranjejam@mail.ru;

² Северо-Кавказский Федеральный Университет, г. Ставрополь, Россия

Аннотация. В работе рассмотрена универсальная электронная образовательная среда для высших и средних специальных учебных заведений, описаны модули составления рабочей программы дисциплины, построения расписания занятий, личные кабинеты преподавателя и студента. Описан краткий функционал работы системы, технологии обработки входящих и исходящих потоков данных, методы защиты информации и оптимизации учебного процесса.

Ключевые слова. Электронная образовательная среда, технология обработки данных, автоматизация учебного процесса

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), основанные на широком применении средств вычислительной техники и программного обеспечения и по этой причине являющиеся преимущественно цифровыми, применяются сегодня в высшей школе для решения двух блоков задач. Первый блок задач – это автоматизация образовательного делопроизводства (совокупность нормативно определенных процедур), второй – поддержка непосредственно обучения через доступ обучаемых к образовательному контенту и инструментальным средствам для выполнения учебных заданий, а также для получения необходимых консультаций и дополнительной информации. [1]

Авторы [2] полагают, что образовательная информационная система как часть интеллектуального информационного капитала может быть использована для последующей компьютеризации образовательного, учебного и научного процессов. Это может улучшить его качество – расширить перечень выполняемых функций, одна из которых – репутационная, т. е. имиджевая. Компьютеризация процесса принятия решений может вывести на новый качественный уровень и внедрить современные информационные технологии в образовательные процессы, способствуя в конечном итоге развитию интеллектуального информационного капитала.

Современное состояние процессов автоматизации учебных заведений, независимо от уровня образования, требует структурного и последовательного подхода. Информационное управление образовательной деятельностью в отдельно взятых учебных заведениях на данный момент зачастую представляет собой бессистемный набор программных средств, многие элементы образовательного процесса не автоматизированы вовсе или автоматизированы без применения современных технологий обработки данных.

Конкретизируя, можно выявить следующие проблемы:

- автоматизация носит локальный и бессистемный характер;
- используемые средства автоматизации, спроектированные на основе разных платформ, могут конфликтовать между собой, что приводит к нару-

шениям целостности данных, а также сложности в обучении и работе в них сотрудников;

- отсутствие возможности оперативного получения комплекса информации из различных источников, что увеличивает время принятия управленческих решений;

- отсутствие единой базы данных учета контингента по направлениям подготовки, факультетам, кафедрам и т. д.;

- использование многократного ввода однотипной информации для решения локальных задач, касающихся предоставления образовательных услуг;

- отсутствие расписания учебных занятий в электронном виде, что затрудняет анализ выполнения учебного плана, загруженности аудиторного фонда, контроль работы преподавателей;

- отсутствие единой базы результатов промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по всем направлениям подготовки.

Исходя из вышеописанных проблем, существует острая необходимость разработки единой электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) учебного заведения, которая позволит решать следующие задачи:

- Обеспечение высокой степени автоматизации образовательных процессов, а также предоставление эффективных методов контроля на всех этапах ведения образовательной деятельности.

- Обеспечение высокой степени доступности информации для всех участников образовательного процесса в рамках ведения образовательной деятельности.

- Сокращение трудозатрат сотрудников, связанных с исполнением полномочий в образовательных процессах.

В разработанной ЭИОС предусмотрен инструмент для реализации мер по защите информации в соответствии с Приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 11.02.2013 №17 «Об утверждении требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах» [3,4]. Система поддерживает авторизацию пользователей взаимодействуя с Федеральной государственной информационной системой

«Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме».

Информационно-образовательная среда состоит из ряда взаимодействующих между собой компонентов – модулей. В тексте данной статьи будет приведено их общее описание и функционал.

Основными модулями ЭИОС являются «Личный кабинет студента», «Рабочая программа дисциплины», «Приказы», «Расписание занятий», «Оценочные материалы» и другие.

Для каждого результата обучения по дисциплине образовательная организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Модуль «Рабочая программа дисциплины» включает в себя информацию об учебных планах дисциплин, на основе каких документов разработана рабочая программа, содержит сведения об авторе и рецензенте, а также статистические данные по распределению учебной нагрузки по семестрам.

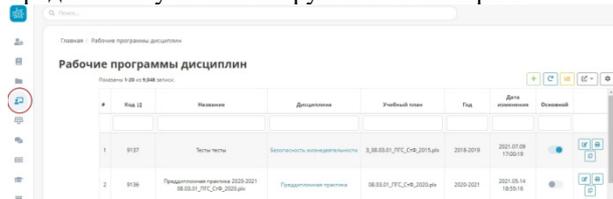


Рисунок 1 – Интерфейс модуля «Рабочая программа дисциплины»

Модуль «Рабочая программа дисциплины» обеспечивает ведение реестра рабочих программ дисциплин образовательной организации и позволяет добавить рабочую программу, вывести статистические показатели по распределению часов дисциплины по семестрам, экспортировать данные в форматах .xls и .pdf. Содержание программы предполагает заполнение общей информации, темы, литературы, компетенций, оценочных материалов. Удобный интерфейс позволяет составителю программы минимизировать временные затраты на разработку, а также легко вносить корректировки. Также можно добавлять оценочные материалы по дисциплинам, как показано на рисунке 2.

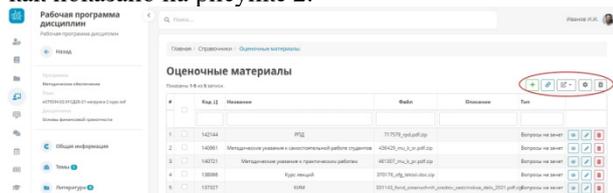


Рисунок 2 – Добавление оценочных материалов

Раздел «Студенты» позволяет вести учет персональных данных студентов образовательной организации, производить поиск и коррекцию необходимой информации, а также разграничить права доступа и определить роли пользователей в системе.

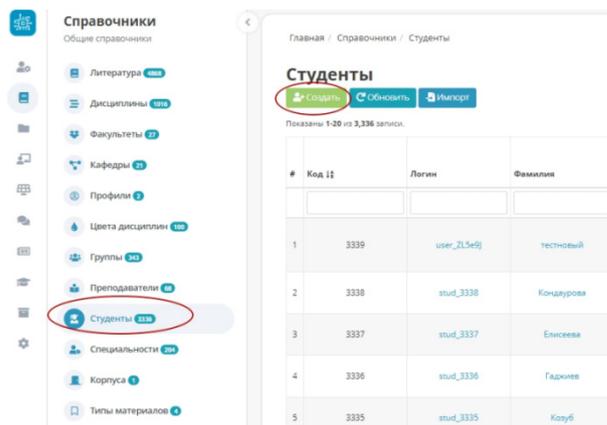


Рисунок 3 – Раздел «Студенты»

Раздел «Преподаватели» предназначен для систематизации и учета данных о преподавательском составе образовательной организации, а также для обеспечения прав доступа и определения роли сотрудников в системе.

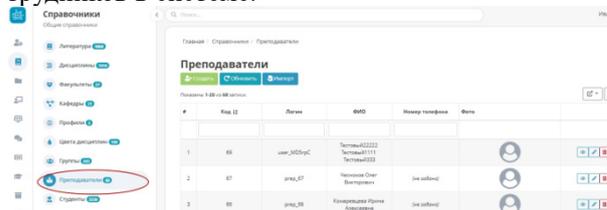


Рисунок 4 – Раздел «Преподаватели»

Раздел «Личный кабинет студента» позволяет учащемуся своевременно и легко получать всю необходимую информацию об учебном процессе. В ЭИОС создан эргономичный и интуитивно понятный интерфейс (рисунок 5).

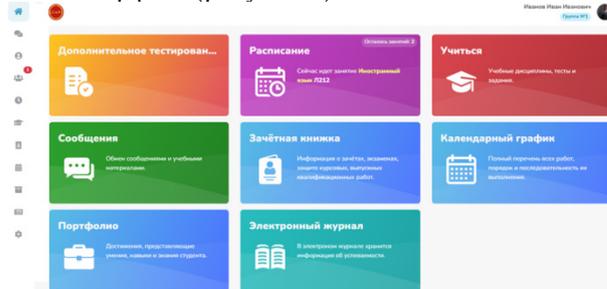


Рисунок 5 – Интерфейс личного кабинета студента

В личном кабинете реализовано множество функций. Доступны чаты с преподавателями, электронное расписание занятий, просмотр оценок в электронном журнале и зачетной книжке. В расписании указывается номер занятия, период проведения, учет посещаемости, номер аудитории, наименование дисциплины, имя преподавателя, вид занятия, а также оценки, полученные на этом занятии (рисунок 6).

Дата	Время	Наименование занятия	Преподаватель
14.03.2022	08:15 - 09:45	Физическая культура / Адаптивная физкультура	Павлова Елена Александровна
14.03.2022	09:55 - 11:25	Маркетинговые технологии в туризме	Александр Сергеевич Алмазов
15.03.2022	08:15 - 09:45	Современная орфоэпия и организация...	Курочкина Анна Александровна
15.03.2022	09:55 - 11:25	Технологии и организация экскурсионно...	Александр Сергеевич Алмазов
16.03.2022	08:15 - 09:45	Технологии продаж и продвижения ту...	Маршова Валентина Николаевна
16.03.2022	09:55 - 11:25	Технологии и организация гостинично...	Александр Сергеевич Алмазов

Рисунок 6 – Электронное расписание занятий

Раздел «Типы материалов» ЭИОС предназначен для систематизации различных оценочных материалов для итоговой и промежуточной аттестации студентов образовательной организации. (рисунок 7).

#	Код ИД	Наименование
1	4	Не определено
2	3	Задание
3	2	Вопросы на экзамен
4	1	Вопросы на зачет

Рисунок 7 – Типы оценочных материалов

Раздел «Группы» содержит всю необходимую информацию по академическим группам обучения образовательной организации, курсу обучения, графику, статусу, форме обучения, специальностям, факультетам, количеству пар, кафедрам, учебным планам, кураторам и старостам. Это упрощает систематизацию данных по учебной группе и помогает сотрудникам деканатов и учебного управления отслеживать движение студентов внутри факультета.

#	Код ИД	Группа	Курс	Факультет	Статус	История информации	Специальность
1	708	ИЭЛ-211	1	Справедл. 1	Активная	Закончена	Право и организация...
2	707	ИЭЛ-211	1	Справедл. 1	Активная	Закончена	Бизнесмен
3	708	ИЭЛ-211В	1	Справедл. 1	Активная	Закончена	Бизнесмен
4	705	ИЭЛ-211В	1	Справедл. 1	Активная	Закончена	Право и организация...

Рисунок 7 – Раздел «Группы»

Все справочники и модули имеют гибкие режимы настроек, позволяющие оптимизировать работу с ними согласно потребностям пользователя и требо-

ваниям внутренней нормативно-правовой документации организации.

В ЭИОС реализованы модули формирования нагрузки для преподавателей, справочники по кафедрам, факультетам и профилям. Гибкие настройки функционала ЭИОС позволяют успешно интегрировать ее в образовательный процесс практически любого учебного заведения.

Таким образом, описанная среда позволяет решить проблему автоматизации учебного процесса, повысить эффективность управления учебным заведением, скорость и качество принимаемых управленческих решений. Внедрение описанной ЭИОС в ряд Российских учебных заведений доказало ее высокую эффективность и надежность. К перспективам развития ЭИОС можно отнести совершенствование механизмов обеспечения безопасности и целостности данных, а также развитие кроссплатформенного мобильного приложения для студентов с технологией Push-уведомлений.

Литература

1. Максимов, С. И. Цифровая трансформация высшей школы: цели, задачи, технологические и педагогические проблемы и перспективы развития / С. Максимов. – Высшая школа: проблемы и перспективы : сборник материалов XV Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 18 нояб. 2021 г. – Минск : РИВШ, 2021. – С. 94-96.

2. Bigday O.B., Rokotov Yu.V. Advanced Areas of Intellectual Information Capital Development in Educational Organization Turismo: Estudos &Práticas (UERN), Mossoró/RN, Caderno Suplementar 03, 2020

3. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция)

4. Приказ ФСТЭК России от 11.02.2013 N 17 (ред. от 28.05.2019) «Об утверждении Требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.2013 N 28608) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021)

ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTION – STRUCTURE AND BASIC PRINCIPLES OF OPERATION

V.S. Chekanov^{1,2}, Yu.V. Rokotov¹, N.V. Kandaurova¹, E.I. Manakova¹

¹ MIREA – Russian Technological University, Stavropol, Russia, oranjejam@mail.ru;

² North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Abstract. The work examines a universal electronic educational environment for higher and secondary specialized educational institutions, describes modules for creating a work program for a discipline, creating a class schedule, and personal accounts for teachers and students. A brief description of the functionality of the system, technologies for processing incoming and outgoing data flows, methods for protecting information and optimizing the educational process are described.

Keywords. Electronic educational environment, data processing technology, automation of the educational process.

УДК 004.9:378.1

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Копейкина В.А.¹, Баяк Е.И.², Марков А.Н.³

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
koreykinaviktoria20003@mail.ru*

Аннотация. Анализируются преимущества и недостатки ДОТ, выявляются проблемы, с которыми сталкиваются преподаватели и студенты при их применении. Оценивается эффективность ДОТ на основе различных показателей, таких как успеваемость студентов, удовлетворенность преподавателей и студентов.

Ключевые слова. Виртуальное обучение, удобство использования, дистанционные образовательные технологии, система электронного обучения, электронный образовательный ресурс.

В настоящее время дистанционные образовательные технологии (ДОТ) становятся все более распространенными и востребованными в образовательном процессе. БГУИР не остается в стороне и активно внедряет современные технологии в свою образовательную систему.

Использование дистанционного параллельного изучения дисциплин в университете позволяет расширять кругозор, получая более широкий спектр знаний и опыта. Это помогает лучше понимать различные аспекты и проблемы.

Кроме того, оно обладает гибкостью и адаптивностью. Студенты могут свободно выбирать комбинации курсов и специализаций в соответствии с их интересами и карьерными целями.

Параллельное изучение также способствует развитию многопрофильности у студентов. Они могут развить компетенции в нескольких областях, что открывает больше возможностей для трудоустройства и карьерного роста.

Комбинирование разных областей знаний в параллельном изучении способствует синергии и творчеству. Это может привести к возникновению новых идей и инноваций, поскольку студенты могут увидеть пересечения между различными дисциплинами и применить свои знания в творческих проектах и исследованиях.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые с применением информационно-коммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) изучении обучающимися учебных дисциплин специальностей различных уровней основного и дополнительного образования в системе электронного обучения.

ДОТ в университете используются при:

- организации образовательного процесса по учебным дисциплинам в дистанционной форме;
- организации образовательного процесса по отдельным учебным дисциплинам в очной и заочной формах получения образования;
- организации образовательного процесса по отдельным видам учебной деятельности обучающегося по учебным дисциплинам в очной и заочной форме получения образования [1].

Реализация образовательного процесса по учебным дисциплинам специальностей высшего образо-

вания в дистанционной форме осуществляется в системе электронного обучения.

Система электронного обучения (СЭО) – комплекс программных и технических средств, обеспечивающих доступ обучающегося к электронным образовательным ресурсам по учебным дисциплинам, мониторинг и протоколирование выполнения обучающимся различных видов учебной деятельности и результатов обучения, организацию и проведение аттестации. СЭО предоставляет обучающемуся возможность самостоятельно под руководством преподавателя выполнять соответствующие виды учебной деятельности, предусмотренные программами учебных дисциплин, обеспечивает возможность самооценки и контроля знаний по ним [1]. Пример одной из вкладок СЭО представлен на рисунке 1.

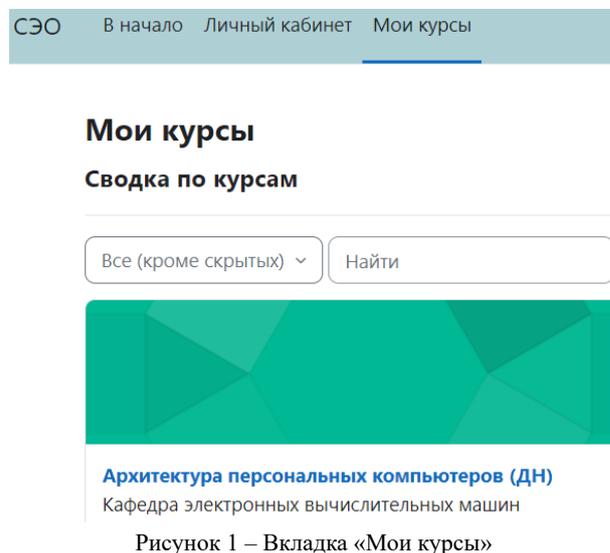


Рисунок 1 – Вкладка «Мои курсы»

Система электронного обучения в БГУИР представляет собой интегрированную платформу, разработанную для организации и поддержки учебного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий.

СЭО в БГУИР активно используется для поддержки учебного процесса и облегчения доступа студентов к учебным материалам и ресурсам.

Преподаватели могут создавать и размещать электронные курсы, которые студенты могут изучать в онлайн-формате. Курсы могут содержать различ-

ные типы материалов, такие как лекции, задания, тесты, видеоуроки и другие ресурсы.

Студенты и преподаватели могут взаимодействовать между собой через систему электронного обучения. Это может включать обмен сообщениями, обсуждения в форумах, проведение веб-конференций и другие формы коммуникации.

СЭО позволяет проводить онлайн-тесты и проверять знания студентов в автоматизированном режиме. Это может включать множественный выбор, заполнение пропусков, соотнесение и другие типы вопросов.

СЭО предоставляет централизованный доступ к различным учебным ресурсам, таким как учебники, статьи, мультимедийные материалы и другие ресурсы, которые могут быть полезными для обучения.

Система электронного обучения имеет множество преимуществ, однако она также обладает некоторыми недостатками, которые стоит учитывать. Один из главных недостатков - возможность технических проблем, таких как сбои и проблемы с доступом к платформе или работой онлайн-инструментов, что может затруднить процесс обучения.

Кроме того, обучение в онлайн-формате может привести к ограничению социального взаимодействия студентов, что отрицательно сказывается на общей атмосфере и мотивации. Недостаток мгновенной обратной связи также является значимым фактором, поскольку студенты не всегда могут получить ответы на свои вопросы немедленно.

Несмотря на указанные недостатки, система электронного обучения в БГУИР постоянно совершенствуется и развивается, чтобы обеспечить студентам максимально комфортные условия для получения качественного образования.

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) по учебной дисциплине – программно-методический обучающий комплекс, программный комплекс, включающий систематизированные учебные, научные и методические материалы или ссылки на эти материалы по учебной дисциплине, методику ее изучения средствами информационно-коммуникационных технологий и обеспечивающий условия для осуществления различных видов учебной деятельности, а также фонды оценочных средств для оценки полученных компетенций [1].

Электронный образовательный ресурс в БГУИР представляет собой онлайн-платформу, на которой студенты могут получать доступ к учебным материалам, электронным курсам, тестам, заданиям и другой информации, необходимой для обучения.

На ЭОР представлены различные дисциплины из различных областей знаний, включая информационные технологии, радиоэлектронику, математику, физику, экономику и т.д. Студенты могут изучать материалы, выполнять задания и проходить тесты прямо на платформе. На рисунке 2 представлен ЭОР по физике, где можно найти учебную программу, разделённую на модули по ключевым темам, а также итоговую аттестацию с вопросами для экзамена.

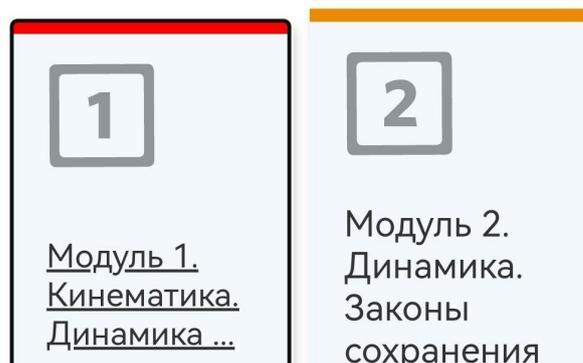


Рисунок 2 – ЭОР по физике

Электронный образовательный ресурс в БГУИР помогает студентам эффективно учиться, получать доступ к актуальным учебным материалам и легко общаться с преподавателями. Он является важным инструментом в образовательном процессе университета.

Электронные ресурсы позволяют студентам обучаться в любое удобное время, улучшая доступность образования и повышая его качество.

Для преподавателей система электронного обучения предоставляет инструменты для создания и управления учебными материалами, проведения онлайн-курсов и контроля успеваемости студентов. Это позволяет сократить трудозатраты на организацию учебного процесса, повысить эффективность преподавания и улучшить взаимодействие с учащимися.

В целом, использование ЭОР и СЭО в БГУИР способствует модернизации образовательного процесса, повышению его качества, увеличению доступности обучения и снижению временных и финансовых затрат как для студентов, так и для преподавателей.

Центр развития дистанционного образования (ЦРДО) – это подразделение БГУИР, которое занимается разработкой и проведением онлайн образовательных курсов и программ.

ЦРДО предлагает курсы по различным областям знаний, включая информационные технологии, радиоэлектронику, менеджмент, и экономику. Курсы могут быть как бесплатными, так и платными, и доступны как студентам университета, так и желающим, независимо от места проживания. На рисунке 3 представлен сайт ЦРДО.



Рисунок 3 – Сайт ЦРДО

ЦРДО активно использует современные технологии и методики обучения, чтобы обеспечить высоко-



кое качество онлайн образования. Студенты имеют возможность изучать материалы в удобное для них время, общаться с преподавателями и другими учащимися через онлайн платформы, выполнять задания и тесты для проверки своих знаний.

ЦРДО обеспечивает организационное и техническое сопровождение изучения студентами учебных дисциплин, в соответствии с учебным планом специальности (направления специальности), организует и контролирует размещение в СЭО ЭОР по учебным дисциплинам.

ЦРДО стремится к постоянному совершенствованию своих программ и курсов, чтобы предоставить студентам наилучшие условия для обучения и развития профессиональных навыков.

Изучение отдельных учебных дисциплин образовательных программ специальностей высшего образования с использованием ДОТ в университете организуется:

- для ликвидации расхождения в учебных планах специальностей при осуществлении перевода и восстановления обучающихся, при возвращении обучающихся из отпуска (далее - ликвидация расхождения в учебных планах);

- для обучающихся в дневной, вечерней и заочной форме обучения предоставляется возможность изучения одной или нескольких учебных дисциплин текущего семестра своей специальности с помощью дистанционных образовательных технологий;

- для студентов, обучающихся в дистанционной форме, предусмотрена возможность изучения одной или нескольких учебных дисциплин последующих семестров своей специальности с применением дистанционных образовательных технологий [2].

В БГУИР используются ДОТ для предоставления обучения по отдельным учебным дисциплинам на платной основе. Студенты заключают договор с университетом, чтобы изучать выбранные дисциплины с помощью ДОТ.

Стоимость изучения одной дисциплины с применением ДОТ устанавливается ректором университета. Срок изучения дисциплины определяется учебным планом факультета и указывается в договоре.

Студенты должны оплатить стоимость по договору в течение 7 календарных дней после его заключения. После оплаты и организации образовательного процесса, студентам разрешается начать изучение выбранных дисциплин.

Уведомление о студентах, изучающих дисциплины с применением ДОТ, рассылается деканам факультетов через систему электронного документооборота. Также эта информация вносится в учебную карточку студента в ИИС.

ЦРДО вносит данные об оплаченных договорах в интегрированную информационную систему планирования и организации образовательного процесса (ИИСПОП).

Расчет учебной нагрузки для организации образовательного процесса по изучению отдельных дисциплин осуществляется учебным отделом на основе данных в ИИСПОП и норм времени на педагоги-

ческую работу. Корректировка нагрузки происходит по мере заключения новых договоров, не реже раза в две недели.

Таким образом, студенты могут выбрать и изучать отдельные дисциплины с помощью ДОТ, платя за это дополнительные средства и в соответствии с установленными правилами и сроками.

Студенты, участвующие в образовательном процессе с применением дистанционных образовательных технологий, имеют определённые обязанности. Перед началом изучения учебной дисциплины с использованием ДОТ студент обязан:

- Получить учетные данные для доступа в СЭО в ЦРДО.

- Написать заявление, согласовать его с деканом и передать в ЦРДО в течение 2 дней для оформления и заключения договора.

- Заключить договор об оказании образовательных услуг.

- Оплатить услуги в соответствии с заключенным договором в установленный срок.

В течение образовательного процесса:

- Изучать учебную дисциплину с использованием ДОТ в установленные договором сроки.

- Соблюдать график освоения учебной дисциплины в системе электронного обучения.

- Пройти текущую аттестацию по учебной дисциплине в сроки, установленные договором, если возникнут расхождения в учебных планах или требуется дополнительное обучение.

Проще говоря, студенты, участвующие в образовательном процессе с использованием ДОТ, должны получить доступ к СЭО, согласовать и подать заявление на оформление договора, заключить договор и оплатить услуги своевременно. В процессе обучения они должны следовать графику изучения и проходить текущую аттестацию по учебным дисциплинам в установленные сроки.

Таким образом, использование дистанционных образовательных технологий в БГУИР позволяет студентам эффективно устранять расхождения в учебных планах, изучать дополнительные дисциплины и получать образование в соответствии с индивидуальными потребностями. Это открывает широкие возможности для обучающихся и способствует более гибкому и комфортному процессу обучения.

Применение ДОТ в университете имеет ряд преимуществ, которые положительно влияют на образовательный процесс.

Во-первых, ДОТ обеспечивают гибкий и удобный доступ к образованию. Студенты могут изучать учебные материалы и выполнять задания из любой точки мира, не привязываясь к определенному месту. Это особенно полезно для студентов, которые по различным причинам не могут физически присутствовать на занятиях в университете.

Во-вторых, использование ДОТ расширяет образовательные возможности. Студенты получают доступ к качественным образовательным ресурсам и экспертам, которые могут находиться в других городах или даже странах.

В-третьих, применение ДОТ способствует повышению эффективности обучения. Студенты могут самостоятельно организовывать свое обучение, выбирать оптимальный темп и методы изучения материала.

Несмотря на множество преимуществ, ДОТ также имеют некоторые недостатки. Одним из основных недостатков является отсутствие полноценного личного контакта между преподавателями и студентами. Это может привести к уменьшению мотивации студентов и затруднить процесс обучения.

Также, использование ДОТ может быть сложным для студентов, которые не обладают достаточными навыками самоорганизации и самодисциплины. Они могут испытывать трудности с организацией своего времени и выполнением заданий в срок.

Таким образом, несмотря на свои преимущества, дистанционные образовательные технологии также имеют некоторые недостатки, которые необходимо учитывать при их использовании.

При оформлении заявки на использование ДОТ в БГУИР все процессы происходят дистанционно. Это значит, что студентам не требуется тратить время на посещение различных инстанций в университете, таких как деканат, ЦРДО и т. д. Они могут подать заявку и осуществить все необходимые процедуры удаленно. Такой подход значительно экономит время и упрощает процесс взаимодействия студентов с университетской администрацией. Пример заявки представлен на рисунке 4.

Параллельное изучение ОИИФБ

Данная услуга оказывается на основании **заключения** отдельного электронного договора НА ПЛАТНОЙ ОСНОВЕ.

Электронный договор заключается на основании **Положения** об использовании дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в образовательном процессе БГУИР и **Порядка** использования дистанционных образовательных технологий при освоении содержания образовательных программ высшего образования в БГУИР.

Рисунок 4 – Заявка на параллельное изучение дисциплины

В целом, ДОТ предоставляют студентам гибкий доступ к образованию, расширяют образовательные возможности и повышают эффективность обучения. Они также сокращают бюрократическую нагрузку на студентов и облегчают процесс взаимодействия со структурами университета при оформлении заявок.

Использование ДОТ улучшает качество образования, делает процессы взаимодействия с университетской администрацией более удобными и эффективными.

Анализ ДОТ и СЭО показал, что эти системы имеют множество преимуществ для студентов и университетской администрации. Дистанционный доступ к образованию через ДОТ расширяет образовательные возможности и повышает эффективность обучения. Он также сокращает бюрократическую нагрузку на студентов, упрощая процесс взаимодействия со студентами и делая его более удобным. Система электронного обучения позволяет студентам изучать материалы в удобное время, находясь в любом месте, экономя их время и улучшая качество образования. БГУИР активно внедряет и развивает эти системы, чтобы удовлетворить потребности современных студентов и сделать процессы взаимодействия более простыми и эффективными.

Литература

1. Положение об использовании дистанционных образовательных технологий в образовательном процессе БГУИР [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://crdo.bsuir.by/wp-content/uploads/Положение-о-ДОТ.pdf>.
2. Порядок использования дистанционных образовательных технологий при освоении содержания образовательных программ высшего образования в БГУИР [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://crdo.bsuir.by/wp-content/uploads/Порядок-использования-ДОТ-при-освоении-содержания-образовательных-программ-высшего-образования-в-БГУИР.pdf>.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS AND PROBLEMS OF USING TECHNICAL MEANS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

V.A. Kopeykina, E.I. Baiak, A.N. Markov

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, kopeykinaviktoria20003@mail.ru

Abstract. The advantages and disadvantages of DLT are analyzed, the problems faced by teachers and students in their application are identified. The effectiveness of the DLT is assessed based on various indicators, such as student academic performance, teacher and student satisfaction.

Keywords. Virtual learning, ease of use, distance learning technologies, e-learning system, electronic educational resource.



УДК 316.334:37

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Курилович Н.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, Kurilovich@bsu.by

Аннотация. Репрезентирован дискурс цифровизации образования с позиций социологической науки. Рассмотрены основные компоненты цифровой трансформации Белорусского государственного университета. Представлены результаты онлайн-опроса, проведенного в 2023 году и отражающего мнение университетских преподавателей по вопросам использования дистанционных образовательных технологий в высшей школе.

Ключевые слова. Цифровизация образования, Белорусский государственный университет, электронная образовательная среда, Образовательный портал БГУ, дистанционные образовательные технологии, онлайн-опрос.

Для обозначения трансформаций, которые происходят в самых разных сферах жизнедеятельности общества под влиянием внедрения информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ), принято использовать понятие «цифровизация». При этом специалисты рассматривают цифровизацию как тренд мирового развития. Вместе с тем однозначного и общепринятого определения термина «цифровизация» до сих пор не существует [1].

В многочисленных публикациях по данной проблематике социологи фиксируют наличие общего технократического подхода, суть которого сводится к трактовке любых социальных изменений как формы адаптации к воздействию со стороны ИКТ. При этом нередко акцентируется исключительная инновационность цифровизации и игнорируется факт ее рутинности для простого обывателя. Речь идет о том, что для подавляющего большинства современных людей использование Интернета, ноутбука, компьютера, сотового телефона, социальных сетей и мессенджеров превратилось в привычные (рутинные) практики межличностного общения, потребления и профессиональной деятельности [2].

Вопросы, связанные с цифровизацией образования, в настоящее время можно смело назвать популярнейшими в социогуманитарных науках. Ежегодно появляется много публикаций, посвященных анализу рассматриваемой нами тематики с позиций разных областей знания; проводятся международные и республиканские научно-методические и научно-практические конференции, на которых специалисты обсуждают проблемы и перспективы развития образования в цифровом обществе. Как правило, белорусские исследователи отмечают глубокую взаимосвязь развития ИКТ и цифровизации, которую трактуют как применение цифровых технологий в образовательном процессе и овладение обучающимися цифровыми компетенциями [3].

После пандемии COVID-19, которую специалисты нередко именуют катализатором цифровизации, для большинства учреждений высшего образования Республики Беларусь использование ИКТ в учебном процессе стало привычным делом. Не является исключением и один из старейших вузов нашей страны, флагман национальной системы высшего образо-

вания – Белорусский государственный университет (далее – БГУ).

Как известно, БГУ участвует в реализации проекта «Цифровой университет», который предусмотрен Концепцией цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы [4]. В указанном документе отмечается интенсивность использования ИКТ в национальной системе образования. При этом выделяются два основных направления ее цифровой трансформации: цифровизация непосредственно образовательного процесса и цифровизация сопутствующих ему процессов. В русле названных нами направлений как раз и предполагается проведение конкретных мероприятий в стенах белорусских учреждений образования.

Важнейшим компонентом цифровой трансформации БГУ, наряду с цифровизацией процессов управления, инфраструктуры и инструментов доступа к информационным ресурсам, выступает использование дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ). Хотелось бы подчеркнуть, что цифровизация образовательного процесса в БГУ осуществляется уже более 5 лет, на протяжении которых одним из ключевых приоритетов деятельности университета выступает развитие электронной образовательной среды (далее – ЭОС). В этой связи отметим, что обязательным условием эффективного функционирования ЭОС БГУ является активное применение ИКТ в учебном процессе.

По результатам онлайн-опроса профессорско-преподавательского состава БГУ (объем выборки составил 384 человека), проведенного весной 2023 года под научным руководством автора статьи, почти 2/3 респондентов на регулярной основе используют ИКТ при проведении учебных занятий. При этом почти 70 % опрошенных преподавателей положительно относятся к внедрению ДОТ в высшей школе. Подавляющее большинство преподавателей БГУ поддерживают смешанный режим обучения, при котором оптимально сочетаются как аудиторные, так и внеаудиторные (с применением ДОТ) форматы работы со студентами. Важно отметить, что преподавательские самооценки готовности к использованию ДОТ в БГУ достаточно высоки: почти 4 из 5 возможных баллов [5].



Использование ДОТ в деятельности БГУ регламентируется соответствующим Положением [6], утвержденным 1 декабря 2023 года. Согласно данному документу, в БГУ с применением ДОТ могут проводиться все виды учебных занятий (лекционные, семинарские, практические и лабораторные занятия), управляемая самостоятельная работа студентов (далее – УСР), все виды практик и аттестации по учебным дисциплинам. При этом преподаватели и студенты должны использовать Образовательный портал, созданный на базе известной во всем мире платформы LMS Moodle. К настоящему моменту времени можно констатировать, что все обучающиеся в университете являются пользователями Образовательного портала, который есть на каждом факультете и структурном подразделении БГУ.

Результаты уже упомянутого нами выше онлайн-опроса показали, что на Образовательном портале БГУ, по мнению преподавателей, необходимо проводить консультации (54,3 %), УСР (51,9 %), защиту контрольных работ (30,1 %), лекционные занятия (28,6 %), семинарские занятия (17,4 %), практические (14 %) и лабораторные занятия (12,4 %). Интересно отметить, что согласно полученным нами в 2022 году социологическим данным, студенты БГУ уверены, что на Образовательный портал следует перенести до 60 % лекций и 40 % семинаров [5].

В соответствии с Положением об использовании ДОТ в БГУ преподаватель выполняет следующие функции [6]:

- разработка электронного образовательного контента по учебным дисциплинам, изучаемым с использованием ДОТ;
- информирование студентов в начале семестра о видах учебных занятий в дистанционном формате;
- оказание студентам методической помощи в ходе выполнения заданий на Образовательном портале БГУ;
- своевременная проверка заданий на Образовательном портале БГУ (в течение 10 рабочих дней с момента проведения контрольного мероприятия);
- осуществление прокторинга (процедуры верификации личности студента) при проведении всех видов аттестации;
- создание резервных копий своих курсов на Образовательном портале БГУ 2-3 раза в семестр.

Перечисленные функции фиксируют тот факт, что при использовании ДОТ преподаватель не просто проводит занятия на Образовательном портале БГУ,

но и в полном объеме осуществляет администрирование учебного процесса при освоении учебной дисциплины. С формальной точки зрения, использование ДОТ отражается в учебной программе по учебной дисциплине и в рабочих учебных планах.

Таким образом, индикаторами качества цифровизации образовательного процесса в БГУ следует признать наличие функционирующей ЭОС, ее технического, нормативного и учебно-методического сопровождения, а также высокую степень готовности профессорско-преподавательского состава университета к использованию ДОТ.

Литература

1. Катрин, Е.В. «Цифровизация»: научные подходы к определению термина / Е.В. Катрин // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 49–54. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-5-49-54.
2. Иванов, Д.В. Цифровизация и критическая теория общества / Д.В. Иванов, Ю. В. Асочаков // Социологические исследования. – 2023. – №6. – С. 16–28. DOI: 10.31857/S013216250024389-0.
3. Костюкевич, С.В. Цифровизация образования и технологическое развитие / С.В. Костюкевич // Социологический альманах. – 2022. – Выпуск 13. – С. 244–249.
4. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы: утверждена Министром образования Республики Беларусь 15.03.2019 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://crit.bspu.by/wp-content/uploads/2021/08/concept.pdf>
5. Курилович, Н.В. Дистанционное обучение в оценках преподавателей БГУ: опыт социологического исследования / Н.В. Курилович // Социология профессора Г.П. Давидюка и современность: к 100- летию со дня рождения : материалы II Международного научно-методологического междисциплинарного семинара «Новые вызовы и перспективы развития современного социума», Минск, 10 ноября 2023 г. / БГУ, Фак. филологии и социальных наук ; [редкол.: А.Н. Данилов (гл. ред.) и др.]. – Минск : БГУ, 2023. – С. 46–50. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/305722>
6. Положение об использовании дистанционных образовательных технологий в БГУ. Приказ БГУ №707-ОД от 01.12.2023 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://bsu.by/upload/All_units/Polozhenie_o_distanc_obr_tekhn-2023.pdf

DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

N.V. Kurilovich

Belarusian State University, Minsk, Belarus, Kurilovich@bsu.by

Abstract. The article deals with the discourse of digitalization of education from the perspective of sociology. The main components of the digital transformation of the Belarusian State University are considered. The article presents the results of the online survey conducted in 2023 and reflecting the opinion of university teachers on the use of distance educational technologies in higher school.

Keywords. Digitalization of education, Belarusian State University, e-learning environment, Educational Portal of BSU, distance learning technologies, online survey.

УДК 811.161.1

АУТЕНТИЧНЫЙ МАТЕРИАЛ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ГОРНЯКОВ

Маркарян К.А.

*Капанский Филиал Национального политехнического университета Армении, г. Капан, Армения,
margaryankristina901@gmail.com*

Аннотация. В статье актуализируется изучение русского языка студентами Капанского Филиала Национального политехнического университета Армении в целях осуществления будущей профессиональной деятельности на горных предприятиях региона и страны. С учетом того, что мотивация должна создаваться, а не навязываться студенту, использование аутентичных материалов в учебном процессе становится обоснованным вследствие возможности таких материалов иллюстрировать естественное функционирование языка в профессиональной среде.

Ключевые слова. формирование навыков профессионально-ориентированной коммуникации на русском языке, аутентичные материалы, параметры аутентичного материала, учебный текст.

Предъявляемые в современном обществе новые требования к системе образования обусловлены подготовкой не просто профессионалов, а специалистов с развитыми навыками эффективного социального взаимодействия и коммуникативными способностями.

В условиях очевидного научно-технического прогресса и объективных процессов, протекающих в современном мире (глобализация и интеграция важнейших сфер человеческой деятельности), появляется необходимость получения и обработки большого количества специальной литературы на иностранном языке.

Сюникская область Армении является одним из важнейших промышленных центров, где находятся крупные горнодобывающие предприятия. С начала эксплуатации месторождений и в настоящее время на горнодобывающих предприятиях региона ведут активную профессиональную деятельность специалисты из России и других стран Содружества Независимых Государств (СНГ). Это, естественно, определило и конкретизировало цели и задачи обучения русскому языку студентов Капанского филиала Национального политехнического университета Армении. Приоритетной целью обучения русскому языку специально было выделено формирование профессионально-коммуникативных навыков русской речи выпускников вуза. Формирование языковой компетенции у выпускников Капанского Филиала НПУА необходимо не только для освоения профилирующих дисциплин на старших курсах и осуществления коммуникации с учетом специфики будущей профессиональной деятельности непосредственно на горнодобывающих предприятиях региона, но и для изучения опыта зарубежных коллег во время рабочих визитов в Россию и другие республики СНГ. Развитая языковая компетенция необходима студентам для благополучной профессиональной карьеры в будущем и обеспечения выхода на международную профессиональную арену, а также при получении информации об опыте работы на зарубежных горнодобывающих предприятиях из различных научно-технических и производственных журналов и в глобальной сети Интернет.

Таким образом, особое место за дисциплиной «Иностранный язык» в современном техническом вузе закреплено вследствие очевидной необходимости в развитии умений и формировании навыков профессиональной коммуникации на данном иностранном языке. Это предполагает способность грамматически верно, логически последовательно и аргументированно конструировать устную и письменную речь, обладать надлежащей речевой культурой.

Следует отметить, что содержание учебных программ по иностранным языкам (в том числе и русскому) для выпускников национального технического вуза предусматривает достаточно высокие требования в связи с новыми социальными заказами.

Выпускник нашего вуза, согласно программе учебного курса «Русский язык», утвержденной Ученым советом НПУА 29.01.2016 г., должен быть готов к поиску, анализу и передаче необходимых профессиональных сведений, осуществлению профессионально-речевой деятельности и разрешению проблем профессионального характера посредством изучаемого русского языка [8].

В связи с этим представляется необходимым выделить некоторые условия, при наличии которых станет возможным успешное формирование профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на русском языке у студентов Капанского филиала НПУА.

Одним из важнейших условий является осознание студентами важности их самостоятельного и творческого вовлечения в процесс изучения русского языка, так как они живут в регионе, имеющем большие перспективы развития за счет горнодобывающих предприятий, эксплуатируемых также известными российскими горнорудными компаниями (ГеоПромайнинг). Владение русским языком, таким образом, представляется важным и необходимым средством коммуникации в дальнейшей активной работе на данных предприятиях после окончания вуза.

Проблема повышения положительной мотивации остается актуальной на любом этапе образовательного процесса. Так, утверждение о том, что «наличие мотива... определяет речевое взаимодействие как



деятельность, а не только как совокупность действий» [5:136], позволяет рассматривать мотивацию как стартовую точку процесса обучения. Ориентация на будущее (которое в нашем случае имеет конкретный «адрес» – горнодобывающие предприятия нашего региона) может стать основной целью, движущей познавательную деятельность студентов в процессе обучения в вузе.

Объективная истина, что мотивация должна создаваться, а не навязываться студенту, и учет специфической профессиональной среды деятельности наших студентов в будущем (горное предприятие) дают нам основание использовать различные мотивирующие средства и инструменты, задания и упражнения при обучении наших студентов русскому языку с целью решения поставленных нами прикладных задач.

Использование аутентичных материалов на русском языке (видеоматериалы касательно производственных процессов на горнорудном предприятии, назначения и эксплуатации горного оборудования и др.) как особого вида учебного материала приобретает особую значимость вследствие возможности иллюстрировать живое и естественное функционирование языка в профессиональной среде. Эффективность использования аутентичных материалов представляется также с учетом той объективной реалии, что мы имеем дело с современным молодым поколением, которое эффективно осуществляет одновременное слуховое и зрительное восприятие информации. Не считаться с такой объективной характеристикой означало бы совершить тактическую ошибку в обучении, и, напротив, грамотное базирование на такую характерную черту может обеспечить повышенную мотивацию в любой познавательной деятельности.

В специальной литературе аутентичный текст рассматривается как «устный и письменный текст, являющийся реальным продуктом речевой деятельности носителя языка и не адаптированный для нужд учащихся с учетом их уровня владения языком» [1:25]. Аутентичные материалы имеют ряд преимуществ (по сравнению с учебным текстом) вследствие возможности эмоционально-личностного вовлечения студентов в содержание передаваемой информации с одновременным приобщением к естественной языковой среде. Естественное человеческое общение, имитируемое вовлечение студентов в реальную ситуацию общения с использованием коммуникативно значимых, распространенных в ситуации общения, в нашем случае, на горнорудном предприятии лексических единиц могут стать действенным средством пробуждения профессионального интереса студентов к будущей практической деятельности.

Такие параметры аутентичного материала (в нашем случае на русском языке), как:

– ситуативная аутентичность [см. 7:6–12], которая предполагает естественность ситуации и позволяет провоцировать потребность в общении – мотив – для сообщения мыслей с целью удовлетворения этой потребности;

– реактивная аутентичность, которая проявляется в способности вызвать эмоциональный, мыслительный и речевой отклик;

– информативная аутентичность (соответствующая сфере профессиональной деятельности информация обеспечивает наиболее эффективное вовлечение в реальный процесс коммуникации на данном языке) [см. 7:6–12] позволяют формировать адекватное восприятие языка и приобрести опыт его использования в профессиональной деятельности.

Несмотря на главный недостаток аутентичных видеоматериалов, который был выделен нашими студентами – относительно быстрый темп речи – визуальное погружение студентов в кадр обеспечивает восприятие ситуации, в которой происходит сообщение информации, и тем самым снимает психологическое напряжение. Таким образом, зрительное восприятие информации опережает слуховое и способствует тому, что студент следит за непрерывно текущей речью, концентрируясь на общем содержании речи (нежели синхронном переводе каждой лексической единицы, как это обычно бывает при восприятии звучащей иностранной речи без зрительной опоры).

Наша работа с видеоматериалом включала подготовительный этап, на котором выбирались аутентичные видеоматериалы на русском языке и аналогичные учебные тексты. С помощью специальной программы видеоредактор VideoPad [2], обладающей широкими возможностями работы с видеоматериалом, составлялись различные виды заданий и упражнений к аутентичным видеоматериалам, предполагающие развитие навыков превращения звучащей информации в ее письменную форму или создания собственной устной версии сообщения после просмотра видеоматериала. С целью фиксации прослушанной информации в памяти видеоматериалы, выбранные нами в качестве учебного материала из Интернет-ресурсов, были подвергнуты обработке путем сокращения времени предъявления информации и разделения на несколько коротких фрагментов. При этом мы не подвергали аутентичный видеоматериал какой-либо лингвистической обработке, упрощению исходной речевой структуры.

Работа с опорой на аутентичные видеоматериалы проводилась в аудиторных условиях на занятиях по русскому языку у студентов первого и второго курсов по специальностям «Горное дело и добыча полезных ископаемых», «Обогащение полезных ископаемых».

Эффективность и необходимость использования аутентичных материалов при формировании у наших студентов профессиональной коммуникативной компетенции на русском языке мы определили на основе проведенной опытно-поисковой работы. В качестве примера рассмотрим один из выбранных нами фрагментов из видеоматериалов и аналогичный учебный текст.

Сначала мы предложили студентам прочитать специальный текст (с предтекстовым русско-армянским словарем) и передать основное содержание по-

средством максимально короткого связного текста. Для этого мы выбрали текст «Горные работы».

Текст: Горные работы

Горные работы производятся для разведки и добычи полезных ископаемых. В горном деле осуществляются различные виды горных работ. Для открытия доступа к месторождению производятся работы по вскрытию месторождения. Затем ведут работы по подготовке месторождения к добыче полезного ископаемого. Проводят горные выработки, которые обеспечивают транспортирование полезных ископаемых, пустой породы, людей, оборудования. После этого приступают к работам по извлечению полезного ископаемого. Эти работы называются очистными работами при подземной разработке и добычными – при открытой разработке месторождения.

Горные работы ведутся различными способами и средствами, в зависимости от которых различают машинные и ручные работы, буровые, взрывные, гидравлические работы и др. Машинные работы – это основной способ производства горных работ, когда операции выполняют с использованием горных машин. Взрывные работы – это работы, при которых используют энергию взрыва. Ручные работы – это вспомогательные работы, когда операции выполняют вручную или с помощью ручного инструмента. При гидравлическом способе ведения горных работ породу разрушают струей воды [6:113–115].

Студенты экспериментальной группы не смогли должным образом справиться с заданием, так как не имели представления о месте и специфике профессиональной деятельности. Были сделаны попытки механического, почти дословного пересказа текста, а также перевода текста с основой на предтекстовый словарь. Эти попытки не увенчались успехом, так как студенты столкнулись с лингвистическим и стилистическим барьером.

Затем студентам был предложен фрагмент аутентичного видеоматериала на русском языке [3] на аналогичную тему: Галилео. Медь. Горные работы [Рис. 1].



Рисунок 1 – Аутентичный материал «Галилео. Медь. Горные работы».

Фрагмент из аутентичного видеоматериала мы сгенерировали в QR-код с помощью программы QR Coder.ru [4], которая обеспечивает быстрый доступ к видеоматериалу за одно сканирование.

На основе текстового и аутентичного материалов мы предложили студентам различные виды заданий:

Задание 1. Подберите синоним к выделенному слову в выражении «производство горных работ» в контексте данного текста.

Задание 2. Передайте выделенную часть данных словосочетаний посредством синтаксической схемы: прилагательное + существительное. Образец: работы по очистке (горных выработок) – очистные работы.

- Работы по вскрытию (месторождения),
- работы по добыче (полезного ископаемого),
- работы по подготовке (месторождения к добыче полезных ископаемых),
- работы, выполняемые вручную.

Задание 3. После просмотра фрагмента из видеоматериала скажите, какие полезные ископаемые упоминаются в видеоматериале? Представьте основные физико-химические свойства этих полезных ископаемых в виде краткого связного текста.

Задание 4. Назовите виды горных работ, которые представлены в видеоматериале.

Задание 5. Какие горные машины упоминаются в видеоматериале?

Задание 6. После просмотра видеоматериала скажите, какой способ разработки месторождения описан. Согласно информации, заключенной в тексте, скажите, как называются горные работы при такой разработке месторождения?

Задание 7. Прочитайте определение слова карьер в Геологическом словаре. Найдите информацию о карьере, эксплуатируемом в вашем регионе, и представьте ее в виде краткого связного текста (4-5 предложений).

Задание 8. Назовите синоним (синонимичное выражение) к слову «выгодный» с учетом контекста данного видеоматериала.

Задание 9. Какой термин, используемый в горном деле, подразумевается под выделенным словом в предложении: «В одной тонне этих камней содержится до 9 граммов золота и почти 50 граммов меди»?

Задание 10. Дополните ряд сложносокращенных слов аналогичными примерами: драгметаллы, промтовары...

Какая закономерность наблюдается в данных примерах?

Задание 11. После просмотра фрагмента из видеоматериала скажите, для чего используется дробильный комплекс. Оформите ваш ответ одним простым предложением.

Проведенная опытно-поисковая работа показала, что студенты наиболее полноценно восприняли содержание учебного текста после просмотра видеоматериала на аналогичную тему. В качестве главного преимущества видеоматериала студенты выделили возможность такого материала обеспечить зрительное восприятие информации.

Следующей важной характеристикой аутентичного видеоматериала была выделена возможность обеспечить ситуативный режим работы, который стимулировал у студентов естественную мыслительную активность и потребность общения. Это



было вызвано наличием мотива – естественного (не искусственно придуманного) предмета речи – реальный карьер и реальные горные работы на карьере.

Эффективность использования аутентичных видеоматериалов в успешном формировании профессионально ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции была доказана с учетом того, что, изучая иностранный (в нашем случае русский) язык на первом курсе, наши студенты не имеют объективной возможности совмещать межпредметные знания (изучение профильных дисциплин на родном языке начинается на старших курсах).

В ходе опытно-поисковой работы было установлено, что с использованием аутентичных материалов в процессе обучения русскому языку в целях профессионального общения у студентов:

- повышается качество усвоения словарного запаса;
- снижается степень забываемости общелитературной, общенаучной, терминологической лексики;
- нейтрализуется неуверенность, боязнь общения на данном языке.

Мы приходим к выводу о том, что эффективность информационного взаимодействия в общении (прямом или опосредованном) в существенной степени зависит от способности воспринять первичную информацию и степени сформированных умений интерпретировать полученную информацию посредством создания нового (вторичного) текста. Это дает нам основание утверждать, что аутентичные материалы эффективно обеспечивают информационное взаимодействие, стимулируя процесс создания вторичных текстов как результата фиксации, структурного восприятия содержания, фильтрации и воспроизведения исходной информации посредством различных видов трансформаций, по сути дела, информационной оптимизации исходного текста и успешной реализации коммуникативного акта.

Учет характерной для современного студента черты, которая проявляется в параллельном использовании звука и картины в познавательной деятельности, оправдывает методическую эффективность организации процесса обучения русскому языку в целях профессиональной коммуникации на основе аутентичного материала также. Вследствие этого обучение наших студентов приемам создания вторичного текста не только на основе специального текстового, но и аутентичного материала на русском языке (это умение необходимо развивать и на основе родного языка также) должно сопровождать весь учебный процесс.

Литература

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448 с.
2. Видеоредактор VideoPad /Обзорный урок [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=hdNoieTDM_A
3. Галилео. Медь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=IAmK9SeuqFQ>
4. Генератор QR кодов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://qrcoder.ru/>
5. Зимняя И.А. Психологические аспекты обучения говорению на иностранном языке. Кн. для учителя. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1985. – 160 с.
5. Корчикова С.Л., Елисеева Т.Я. Практическое пособие по русскому языку (горно- геологический профиль). Книга для учащегося. – М.: Русский язык, 1982. – 184 с.
6. Носонович Е.В., Мильруд Р.П. Критерии содержательной аутентичности учебного текста // Иностранные языки в школе. – 1999. – № 2. – С. 6-12.
7. Учебная программа по Русскому языку, утвержденная Ученым советом НПУА 29.01.2016 г.

AUTHENTIC MATERIAL AS A TOOL FOR DEVELOPING PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE MINING ENGINEERS

Margaryan K.A.

Kapan Branch of the opening of the Polytechnic University of Armenia, Kapan, Armenia, margaryankristina901@gmail.com

Abstract. The article updates the study of the Russian language by students of the Kapan Branch of the National Polytechnic University of Armenia in order to carry out future professional activity in mining enterprises of the region and country. Taking into account the fact that motivation should be created and not imposed on a student the use of authentic materials in teaching process becomes justified due to the ability of such materials to illustrate the natural functioning of the language in a professional environment.

Keywords. formation of professionally oriented communication skills in Russian, authentic materials, parameters of authentic material, educational text.

УДК 004.4.378.147

ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Скудняков Ю.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
skudnyakov@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрены существующие решения организации адаптивного обучения, выявлены их достоинства и недостатки, предложено использование системного подхода для обеспечения гибкости процесса реализации созданных графовой и алгоритмической моделей с применением современных цифровых технологий.

Ключевые слова. Организация, адаптивное обучение, системный подход, графовая и алгоритмическая модели, цифровые технологии.

Для подготовки высококвалифицированных специалистов в различных сферах человеческой деятельности разработаны и используются различные подходы, методы, модели, алгоритмы, программные и технические средства в современных традиционном и адаптивном образовательных процессах [1].

Однако, существующие решения не в полной мере учитывают результаты в области искусственного интеллекта (ИИ) и адаптивного обучения с применением цифровых технологий (ЦТ).

Согласно [2] адаптивное обучение – это динамическое, основанное на анализе данных выстраивание индивидуальной траектории, учитывающее подготовленность, способности, цели, мотивацию и другие характеристики обучающегося.

Адаптивные системы онлайн-обучения обеспечивают персонализированную подстройку образовательного процесса под особенности конкретного обучающегося, «адаптирует» его к сильным и слабым сторонам отдельных учащихся [2].

Использование современных ЦТ позволяет повысить качество, уровень автоматизации формирования индивидуальных адаптивных образовательных траекторий (ИАОТ), организации и реализации процесса адаптивного обучения (ПАО) в целом. Интеграция различных педагогических, ротационно-гибридных [3], ИТ - технологий, ЦТ и ИИ позволяет обеспечить многофункциональность, гибкость и адаптивность ПАО различных категорий обучающихся на основе использования системного подхода. Применение такого подхода весьма актуально для адаптивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом их персональных особенностей и потребностей.

Повышение гибкости и качества ПАО можно получить путем подбора различных форм изучаемой информации (текстовой, графической, речевой) для разных категорий обучающихся по результатам тестирования их знаний, полученных ими в ПАО.

Очевидно, разумное сочетание использования традиционного обучения (живое общение преподавателя и обучающихся) и рассмотренных выше ЦТ,

систем ИИ, современных образовательных технологий позволяет оптимально построить и реализовать ПАО.

В связи с вышеизложенным следует, что в

настоящее время актуальной задачей повышения эффективности образовательного процесса является разработка и использование новых моделей на основе системного подхода с применением интеграции различных образовательных ротационно-гибридных технологий, ЦТ и ИИ.

Целью данной работы является разработка подхода для создания и практического использования в организации ПАО разных категорий обучающихся с применением ЦТ.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- создание графовой модели (ГМ) для организации ПАО с применением ЦТ;
- разработка алгоритмической модели (АМ) для программной реализации ПАО.

На рисунке 1 представлена созданная в работе ГМ для организации ПАО с применением ЦТ, где:

- 1) $n = m + k + \dots + p$ – количество обучающихся;
- 2) Твх – входное тестирование начального уровня знаний обучающегося;
- 3) ФУМ – формирование содержания и структуры учебного материала в зависимости от полученных результатов Твх;
- 4) ПАО_i – процесс адаптивного обучения i-го обучающегося;
- 5) ПР1 – вершина ГМ, отражающая функции принятия решения по результатам проведения оценивания уровня усвоения учебного материала обучающимися в рамках сформированных адаптивных образовательных траекторий (АОТ_i) на этапе проведения Тпр, а при наличии временного дополнительного ресурса в рамках отведенного на обучение времени имеется возможность скорректировать изучаемый материал или повторно усвоить не вполне достаточно изученные разделы дисциплины (на ГМ выполнение указанных функций показано в виде дуг, обозначенных пунктирными линиями обратных связей);
- 6) РО_i, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ – результаты адаптивного обучения каждого из n обучающихся в виде итоговых оценок по десятибалльной системе на основе принятия решения в вершине ПР2. Следует отметить, что каждая АОТ_i, $i = 1, 2, \dots, n$, является обобщением всех ИАОТ_i при наличии небольших отличий результатов Твх. В этом случае обеспечивается минимизация использования информационных и вычислительных ресурсов в ПАО.

Компьютерная реализация ГМ осуществляется с помощью разработанного алгоритма, схема которого представлена на рисунке 2. Для работы алгоритма: 1) вводится количество вершин k ГМ и максимально допустимое время адаптивного обучения t_{\max} ; 2) присваивается индексу количества k обучающихся $i = 1$, индексу числа попыток по обратной связи для дополнительного изучения или коррекции учебного материала при наличии оставшегося временного ресурса в пределах отведенного времени на обучение $j = 0$. Наглядное представление АМ позволяет понять логику работы разработанного алгоритма.

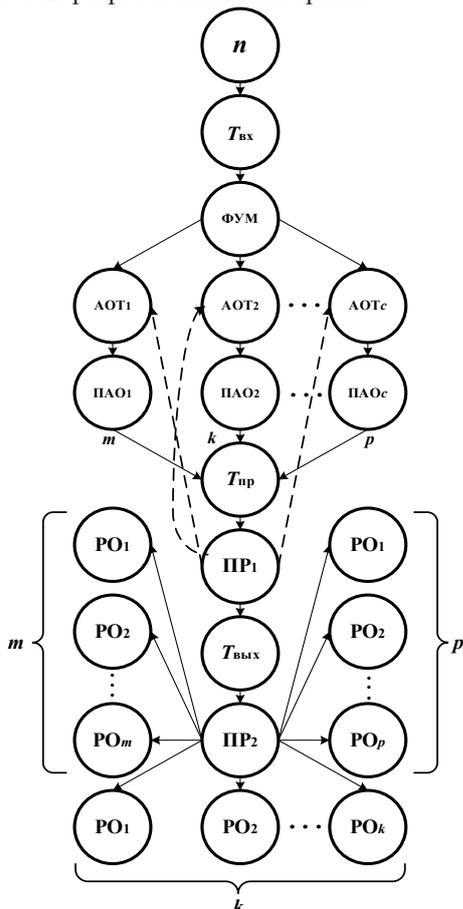


Рисунок 1 – Графовая модель организации ПАО

Итогом выполнения данной работы является:

- разработана ГМ организации ПАО обучающихся, обладающая свойствами адаптивности, гибкости, универсальности;
- разработана АМ компьютерной реализации созданной ГМ.

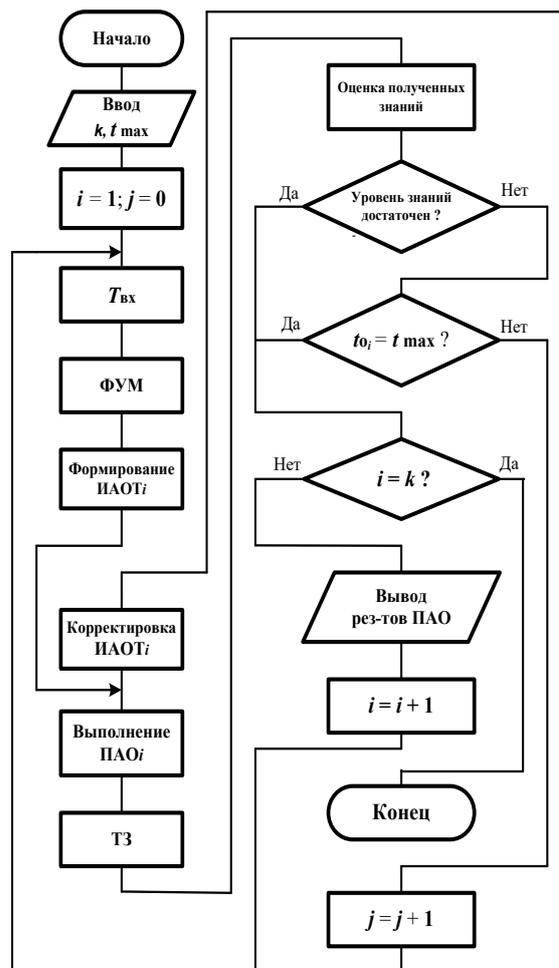


Рисунок 2 – Алгоритм реализации k -ветви ГМ

Литература

1. Вилкова, К.А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с.
2. Соловова, Н.В. Цифровая педагогика: технологии и методы / Н.В. Соловова, Д.С. Дмитриев, Н.В. Суханкина, Д.С. Дмитриева. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 128 с.
3. Скудняков, Ю.А. Ротационно-гибридная модель организации процесса обучения / Ю.А. Скудняков, О.Н. Образцова, О.В. Славинская. – Минск: РИПО // Мастерство online [Электронный ресурс] – 2015. – 3(4). Режим доступа: <http://ripo.unibel.by/index.php?id=812>. Дата доступа: 6 ноября 2015. – 6с.

ONE OF THE APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF ADAPTIVE LEARNING USING DIGITAL TECHNOLOGIES

Y.A. Skudnyakov

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, skudnyakov@bsuir.by

Abstract. The existing solutions for the organization of adaptive learning are considered, their advantages and disadvantages are identified, and the use of a systematic approach is proposed to ensure the flexibility of the implementation process of the created graph and algorithmic models using modern digital technologies.

Keywords. Organization, adaptive learning, system approach, graph and algorithmic models, digital technologies.

УДК 004.94

РАЗРАБОТКА VR СИМУЛЯТОРА РАДИОТЕРАПИИ VRADLAB ДЛЯ УЧЕБНОГО КУРСА «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА»

Борисов А.И., Коконцев Д.А., Гольцов А.Н.

Институт искусственного интеллекта, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, artem160920@mail.ru

Аннотация. В работе обсуждается применение виртуальной реальности к разработке отечественного программного продукта виртуального радиотерапевтического аппарата, предназначенного для образовательных целей в курсе медицинской физики.

Ключевые слова. Виртуальная реальность, образование, медицинская физика, установки лучевой терапии.

Одно из актуальных современных направлений в образовательных технологиях является создание и внедрение образовательных сред с использованием технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) в учебный процесс. В этом направлении широко ведутся работы по виртуализации учебных лабораторий с созданием цифровых двойников экспериментальных установок в инженерных университетах. Особенно это актуально в случае высокотехнологического оборудования, когда виртуализация помогает обеспечить более широкий доступ студентов к оборудованию и возможности получить начальный опыт работы на нем. Похожая задача стоит и перед медицинскими университетами, где виртуализация, например, курсов хирургии поможет студентам получить первый опыт в хирургии до непосредственной работы в хирургическом отделении.

В нашу современную эпоху цифровизация и виртуализация учебных процессов стали одними из перспективных направлений в образовательном процессе. Все больше и больше различных практических и лабораторных работ переводятся в цифровой вид для наглядного понимания студентами конкретной выбранной темы.

В конечном итоге, виртуальная реальность должна решить проблему обучения дисциплинам, требующих освоения практических навыков студентами, что должно повысить квалификацию выпускаемых специалистов [1–3].

С похожими задачами мы встретились на кафедре биокрибернетических систем и технологий (БКСТ) в новом курсе Медицинской физики, где студенты должны приобрести начальный опыт работы на медицинских установках радиотерапии, на которых проводится лечение онкобольных и, к которым обычно реальный доступ в клиниках существенно ограничен из-за с высокой загрузки этого оборудования в лечебном процессе.

В связи с этим разработка виртуального аппарата радиотерапии является актуальной для курсов Медицинской физики и подготовки медицинских физиков во многих университетах России, а также в центрах повышения квалификации медицинского персонала.

Данный проект направлен на разработку отечественного программного продукта по созданию виртуального радиотерапевтического аппарата, предназначенного для образовательных целей в курсах медицинской физики. На кафедре БКСТ раз-

рабатываемая VR образовательная среда VRadLab может стать заменой зарубежного программного обеспечения VERT от английской компании Vertual (<https://vertual.co.uk/>), которая установлена на нашей кафедре. VERT является дорогостоящей программой, и стоимость установки которой для одного учебного класса составляет более 40 млн. руб. В связи с большой стоимостью зарубежного продукта и с проблемами его ежегодного обновления разрабатываемый в данном проекте продукт может быть востребован во многих университетах и медицинских центрах, где ведется подготовка медицинских физиков.

Использовать аппараты реальных фирм в собственном проекте имеет юридическую значимость, при которой нельзя без согласия брать чужую разработку без получения согласия. Именно поэтому для текущего проекта выделяются основные особенности конструкций лучевых аппаратов и реализовываются макеты.

В английском приложении VERT имеется симуляция с аппаратами Varian и Elekta (рисунок 1). Хотя в новых версиях приложения, разработчики добавили другие аппараты.

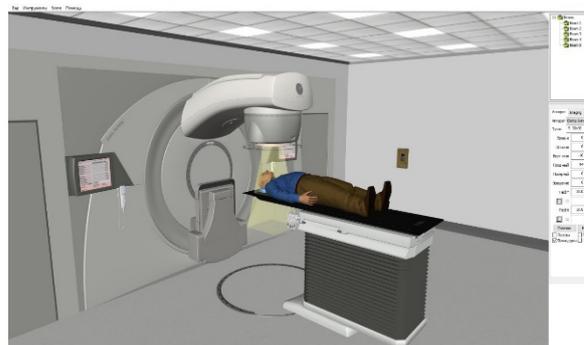


Рисунок 1 – Общая сцена с аппаратом лучевой терапии Elekta Synergy Platfo в симуляторе VERT



Рисунок 2 – Общая сцена аппарата лучевой терапии в симуляторе VRadLab

Разрабатываемая VR образовательная среда радиотерапии VRadLab будет включать следующие структурные модули: сцена кабинета по лучевой терапии (рисунок 2), ускоритель электронов, система формирования фотонного пучка, система коллиматоров, вращающаяся система гантри, стол пациента, комплекс водного фантома для калибровки аппарата, система детекторов и система управления аппаратом. VRadLab будет обладать следующими функциональными модулями, параметры которых можно изменять и контролировать в процессе работы в системе: модуль ускорителя, модуль симуляции лучевой терапии, модуль интерфейса для установки параметров настроек аппарата, модуль водного фантома с возможностью симуляции дозиметрических процедур и симулятор дозиметрического оборудования, модуль визуализации планов лучевой терапии; модуль рентгеновской навигации на основе DICOM изображений компьютерной томографии.

Проект должен помочь в развитии и повышении квалификации выпускаемых специалистов в области медицинских физиков в российских университетах за счет внедрения VR технологии в образовательный процесс.

Разрабатываемый проект будет открытым программным продуктом (OpenSource) для свободного распространения в университетах, где ведется подготовка медицинских физиков, а также с возможностью его установки на компьютерах студентов для их самостоятельной работы. Разработка VRadLab будет вестись в кроссплатформенной среде разработки Unity3D. Приложение будет реализовано на персональных компьютерах с возможностью подключения VR-очков. При разработке отдельных модулей будут использованы языки программирования C# и Python. Также будет использоваться открытое приложение 3D Slicer (<https://www.slicer.org>) для включения DICOM изображений.

Данный проект будет давать возможность изучать конструкцию данных аппаратов посредством нажатия курсором на отдельных элементах аппарата. На рисунке 3 предоставлена схема головки ускорителя аппарата лучевой терапии, которая доступна студентам для изучения в VRadLab [4,5].

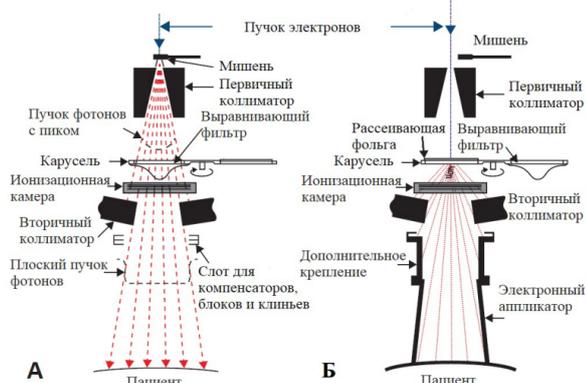


Рис.16. Схема головки ускорителя: А – облучение фотонами, Б – облучение электронами

Рисунок 3 – Схема головки ускорителя: А – облучение фотонами, Б – облучение электронами

Целью проекта является создание прототипа образовательной компьютерной платформы VRadLab с использованием технологии виртуальной реальности для симуляции и визуализации аппарата лучевой терапии. Приложение воспроизводит в 3D-формате кабинет лучевой терапии с оборудованием, используемым при лучевой терапии. VRadLab предназначена для обучения студентов по специальностям: Медицинская физика, Приборы, системы и изделия медицинского назначения, а также Биотехнические системы и технологии. Работа в VR среде VRadLab позволит студентам получить опыт работы на современном оборудовании лучевой терапии, изучить основные его модули и конструкционные особенности, освоить методы медицинской дозиметрии и планирования лучевой терапии пациентов. Студент, работающий на данном виртуальном оборудовании, не будет подвергаться действию ионизирующего излучения и процесс их обучения не будет занимать время работы реальной установки по радиотерапии в отделении лучевой терапии. Разрабатываемая система VRadLab будет полезна для медицинских физиков, технологов-операторов, врачей, дозиметристов, работающих в отделениях лучевой терапии.

Разработка данного приложения позволит не закупать зарубежное программное обеспечение VERT, а также ежегодного его обновления, приобретение которого затруднено в настоящее время.

Необходимость разработки подобной VR образовательной среды в России связано, во-первых, задачами импортозамещения зарубежного ПО.

Также необходимость создания связана со следующими проблемами обучения медицинских физиков. Отделения лучевой терапии довольно сильно загружены и использование аппаратов лучевой терапии в учебном процессе затруднено. Также возникают проблемы с доступностью для студентов посещения клинических отделений лучевой терапии, т. к. лечебный процесс диктует санитарные ограничения. Лечебные установки радиотерапии также являются источниками ионизирующего излучения с повышенным классом опасности, что существенно ограничивает доступ студентов. Поскольку дорогостоящее дозиметрическое оборудование интенсивно используется в обеспечении лечебного процесса, медицинские физики и дозиметристы клиники не доверяют его студентам. Таким образом, студентам – медицинским физикам просто негде получить практические навыки, соответствующие желаниям работодателей.

Напротив, использование разрабатываемой VR образовательной среды VRadLab для знакомства студентов с оборудованием и проведения лабораторных работ студенту не потребуется выезжать в больницы, где имеются аппараты, подвергаться риску при работе с ионизирующим излучением, и им достаточно будет на компьютере на занятии запустить приложение и проделать все тоже самое с возможностью совершать, оценивать и исправлять ошибки.

Приложение будет совершенствоваться в соответствии с запросами пользователей в процессе освоения и эксплуатации. Приложение будет иметь как



русскую, так и английскую локализации, что позволит работе зарубежным студентам, обучающихся в России.

Ещё одну важную проблему, которую должен будет решать проект – это разработка отечественного программного обеспечения независимого от зарубежных компаний, в тоже время делая продукт более доступным для российских университетов и медицинских учреждений. Здесь фактически решается проблема импортозамещения дорогостоящего программного продукта.

Главными достоинствами и основными конкурентными преимуществами разрабатываемой в проекте VR образовательной среды VRadLab является следующее:

– Большим преимуществом разрабатываемой образовательной среды VRadLab по сравнению с дорогостоящим продуктом VERT будет ее открытость и возможность свободного распространения в университетах и установки студентами на своих компьютерах.

– В продукте VERT имеется несколько багов, которые будут исправлены в нашем продукте.

– Приложение VERT имеет высокую нагрузку процессор, из-за чего даже на довольно производительных компьютерах оборудовании происходит зависания, что недопустимо при работе в классе. При разработке нашего продукта будет уделено большое внимание для преодоления этой проблемы за счет особенностей игрового движка, оптимально распределяющего ресурсы между аппаратными средствами.

– В данном программном продукте будут реализованы возможности отсутствующие в зарубежном приложении VERT, например, возможность для обучающегося изучить работу различных модулей аппарата лучевой терапии в процессе работы в VR образовательной среды VRadLab.

– Специально для работы в среде VRadLab будет разработан лабораторный практикум для студентов по курсу Медицинская физика и подготовлены методические пособия в электронном виде. В лабораторный практикум будут входить работы по симуляции работы медицинского физика по подготовке оборудования к курсу лучевой терапии пациентов.

– Программные модули и возможности VR образовательной среды VRadLab будет постоянно дополняться и обновляться за счет рекомендации врачей,

преподавателей, медицинских физиков, с которыми будут проводиться регулярные встречи по дальнейшему развитию данного образовательного продукта.

Таблица 1 – Сравнение возможностей Vert и VRadLab

Возможности	VRadLab	Vert
Настройка пучка	+	+
Работа с водным фантомом	+	+
Работа с антропоморфными фантомами	+	+
Библиотека тест-объектов	+	+
Планирование лучевой терапии	+	-
Возможность изучения принципов работы аппарата	+	-
Возможность изучения конструкционных схем аппарата	+	-
Полностью русифицированный интерфейс	+	-
Бесплатное обновление	+	-
Количество симулируемых аппаратов	1	Более 7 только в новой версии

Литература

1. Хозе Е.Г. Виртуальная реальность и образование // Современная зарубежная психология. – 2021. – Т. 10. – №. 3. – С. 68-78.
2. Виртуальная реальность в образовании: Высшая школа бизнеса. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/>
3. Черняев А.П., Лыкова Е.Н., Поподько А.И. Медицинское оборудование в современной лучевой терапии // Учебное пособие МГУ Москва. – 2019.
4. Сотников А.М. и др. Дополненная и виртуальная реальность в образовании как инструмент осознанного обучения // Вестник Пензенского государственного университета. – 2021. – №. 4 (36). – С. 117–122.
5. Лыкова Е.Н., Уразова К.А. Введение в планирование лучевой терапии пучками тормозных фотонов. – 2019

DEVELOPMENT OF THE VR RADIOTHERAPY SIMULATOR VRADLAB FOR THE MEDICAL PHYSICS COURSE

A.I. Borisov, D.A. Kokoncev, A.N. Goltsov

Institute of Artificial Intelligence, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, artem160920@mail.ru

Abstract. The paper discusses the application of virtual reality to the development of a domestic software product of a virtual radiotherapy device designed for educational purposes in the course of medical physics.

Keywords. Virtual reality, education, medical physics, radiation therapy facilities.



УДК 37.018: [330:004+331.522] (470+571)

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ: ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ¹

Сидорчук И.П., Охрименко А.А., Крысь Е.Г.

Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, irina_sidorchuk@bsuir.by

Аннотация. В статье акцентируется внимание на необходимость развития цифровых компетенций руководителей и специалистов государственных органов и организаций для работы в условиях цифровой экономики. Формирование и развитие цифровых компетенций может осуществляться в рамках различных образовательных программ, предусмотренных Кодексом об образовании с использованием компетентностного подхода. Также следует обратить внимание на онлайн-возможностях современного образования. Делается вывод о том, что многие образовательные площадки, цифровые университеты внедряют в практику электронное обучение. Растет востребованность дистанционных технологий.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая экономика, развитие цифровых компетенций, кадры для цифровой экономики, дополнительное профессиональное развитие

Согласно государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 (далее – Программа цифрового развития), задача развития человеческого капитала обозначена в качестве приоритетной. В Программе цифрового развития определено, что необходимо обеспечить доступность образования, основанного на применении современных информационных технологий как для повышения качества образовательного процесса, так и для подготовки граждан к жизни и работе в условиях цифровой экономики. Указанный документ подтверждает актуальность непрерывного профессионального развития в ИТ-сфере. В соответствии с показателями Программы цифрового развития доля специалистов, ответственных за вопросы информатизации в государственных органах и организациях, прошедших обучение в сфере цифрового развития к 2025 г., должна составить 40 %. Кроме того, предусматривается создание образовательной платформы повышения «цифровой грамотности» населения.

В настоящее время в республике нет специальной платформы для обучения граждан, работников государственных организаций по вопросам цифрового развития, а также цифровых модулей для их обучения в рамках компетентностного подхода с учетом потребностей цифровизации. С целью решения данного вопроса ведется реализация мероприятия 1 «Разработка образовательной платформы для повышения «цифровой грамотности» населения» подпрограммы 1 «Информационно-аналитическое и организационно-техническое сопровождение цифрового развития» Программы цифровое развитие.

Ряд курсов по цифровизации созданы в Республиканском институте профессионального образования, учреждении образования «Белорусский

государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Центр развития дистанционного обучения), обособленном подразделении «Институт информационных технологий БГУИР», Белорусском государственном университете (Межвузовский образовательный портал «Методология, содержание, практика креативного образования»), Республиканском унитарном предприятии «Национальный центр обмена трафиком», Государственном учреждении образования «Минский городской институт развития образования» (Центр информационных технологий), в иных организациях, например, Академии BELHARD.

В рамках Научно-методического учреждения «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь создан Национальный образовательный портал – открытый инструмент накопления и использования научной, научно- и учебно-методической, практико-ориентированной и другой информации, необходимой для организации образовательного процесса и управления им в учреждениях образования.

Согласно Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы, утвержденной Министром образования Республики Беларусь 15 марта 2019 г., создается Республиканская информационно-образовательная среда (РИОС). В рамках РИОС будет формироваться новая цифровая реальность системы образования, включающая информационно-телекоммуникационную инфраструктуру, регламенты, нормативное правовое обеспечение, доверенные образовательные сервисы и платформы, информационные системы и ресурсы, обеспечивающие требуемый уровень информационной безопасности.

Интересен в части организации обучения в условиях цифровизации опыт Российской Федерации.

¹ Настоящая статья подготовлена по результатам выполнения НИР «Разработка модели» цифровых компетенций и «Концепции подготовки образовательного контента для обучения работников государственных органов и организаций по вопросам цифрового развития». Выполнение вышеуказанной НИР осуществлялась авторами статьи в рамках реализации этапа 1 «Разработка образовательного контента для обучения работников государственных органов и организаций по вопросам цифрового развития» по мероприятию 2 «Разработка образовательного контента для курсов повышения квалификации работников государственных органов и организаций по вопросам цифрового развития подпрограммы 1 «Информационно-аналитическое организационно-техническое сопровождение цифрового развития» Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси на 2021-2025 годы».



В июле 2020 года консалтинговая компания KMDA (Российская Федерация) при поддержке Microsoft опросила более 700 представителей российских компаний из 27 отраслей и выяснила, что ключевыми барьерами для цифровой трансформации являются нехватка компетенций (53 %) и сопротивление изменениям (45 %).

В целях решения задач цифрового развития Правительством Российской Федерации сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. К 2024 году планируется обучить 50 тыс. государственных и муниципальных служащих цифровым навыкам.

В Российской Федерации 24 декабря 2018 г. утвержден Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – Паспорт). Основной целью этой программы является создание условий для формирования рынка труда, обеспеченного квалифицированными и конкурентоспособными кадрами цифровой экономики через трансформацию всех уровней систем образования, внедрения программ переобучения в компаниях и ведомствах. Составной частью Паспорта является Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики», в котором установлены целевые индикаторы по обучению работников различных категорий по компетенциям цифровой экономики в рамках различных образовательных программ, в том числе на базе центров ускоренной подготовки специалистов совместно с компаниями цифровой экономики.

В феврале 2019 года в Российской Федерации создан Центр подготовки руководителей цифровой трансформации – самая массовая организация по обучению сотрудников государственного сектора. Центр подготовки является подразделением Высшей школы государственного управления РАНХиГС. Высшая школа государственного управления РАНХиГС в марте 2022 года запустила проект – глобальный цифровой университет «Университет 20.35» – основная образовательная платформа по развитию навыков в сфере ИКТ. Университет 20.35 – это 1 312 000 пользователей, 150 000 единиц контента (образовательных онлайн-курсов, лекций и статей доступны на платформе). За годы работы университета 257 000 человек прошли обучение на платформе. Каждый человек на платформе Университета 20.35 может получить доступ к обучающим курсам.

Таким образом, опыт РФ показывает, что обучение в современных условиях осуществляется посредством создания специальных платформ, на которых размещаются образовательные онлайн-курсы, лекции, видеоуроки, статьи и т. д. Активными участниками этого процесса являются учреждения образования и различные образовательные центры. Причем в Российской Федерации реализуются подходы по формированию образовательной модели, включающей digital skills (цифровые знания, умения и навыки) и soft skills (коммуникативные навыки, ор-

ганизованность, способность разрешать конфликты, умение убеждать, работать в команде, адаптивность, эмоциональный интеллект и др.). Такой подход позволяет подготовить образовательный контент на основе компетенций и обеспечить опережающее, тематическое, профильное обучение по вопросам цифрового развития.

Достигнутая в Беларуси на государственном уровне определенность в части соответствующих целевых показателей, как отмечалось выше, 40 % прошедших обучение в сфере цифрового развития к 2025 г., требует конкретных действий со стороны учреждений высшего образования, иных заинтересованных в части разработки и реализации новых образовательных продуктов по вопросам цифрового развития. Перспектива развития образования состоит в постепенном обучении граждан, а также руководителей и работников государственных органов и организаций цифровым навыкам с целью увеличения численности кадров, обладающих новыми компетенциями, «цифровым», критическим, креативным мышлением.

Обучение, жизнь, взаимодействие в социуме, с государственными структурами в условиях цифровизации требуют наличия комплекса знаний, умений и навыков по работе в цифровой среде и с цифровыми продуктами, включая сбор данных, их обработку, анализ, передачу, хранение, обеспечение безопасности с помощью компьютерных технологий, т. е. цифровых компетенций (digital skills). И это длительный процесс, требующий понимания их сути, определения соответствующего перечня с учетом выполняемых задач и возложенных функций. Важно также выработать алгоритмы их приобретения, в том числе определить тематические направления, которые позволяют выявить область знаний, умений и навыков, отражающих содержание формируемой компетенции.

С учетом информационных и технологических преобразований, а также внедрения информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) во все отрасли экономики, необходимости решения задач цифрового развития можно выделить пять групп цифровых компетенций:

- компьютерные компетенции;
- информационные компетенции;
- коммуникационные компетенции;
- компетенции технологий цифрового развития;
- профессиональные компетенции.

В свою очередь цифровые компетенции, за исключением цифровых профессиональных компетенций, можно разделить на:

- начальный (базовый) уровень;
- средний уровень;
- продвинутый уровень.

Профессиональные компетенции с учетом различных профилей, сфер цифрового развития и внедряемых программных продуктов предлагается классифицировать на общепрофессиональные и специальные профессиональные.



Рассмотрим определения цифровых компетенций, которые включают их наиболее существенные признаки и характеристики.

Под *компьютерными компетенциями* предлагается понимать знания, умения и навыки работы с компьютерной техникой, со средствами просмотра текстовой и графической информации, базовым программным обеспечением (программными приложениями, предназначенными для решения задач общего назначения), с файловой системой.

Информационные компетенции – это знания, умения и навыки работы в части получения, поиска, обработки, анализа, передачи, хранения, защиты информации с использованием ИКТ.

На наш взгляд, *коммуникационные компетенции* – знания, умения и навыки работы в части электронного взаимодействия в локальной сети и глобальной компьютерной сети Интернет.

Важной составляющей цифровых компетенций являются компетенции *технологий цифрового развития*. Под этими компетенциями предлагается понимать знания, умения и навыки работы в части понимания и применения новых цифровых технологий, в том числе: больших данных (Big Data); систем распределенного реестра (блокчейн); интернета вещей (Internet of Things, IoT); искусственного интеллекта (Artificial intelligence, AI) и машинного обучения (Machine Learning, ML); дополненной реальности (Augmented Reality, AR); виртуальной реальности (Virtual Reality, VR); 3D-печати; облачных вычислений; киберфизических систем; нейротехнологий с принципиально новым механизмом взаимодействия человека и робототехнических систем; технологий 5G.

Полагаем, что под *профессиональными компетенциями* следует понимать знания, умения и навыки работы в части использования профессиональных программ, информационных технологий, ресурсов и систем. Например, требуются знания в области автоматизации, информатизации и цифровизации; знания институциональной структуры управления сферой цифрового развития и функции ее участников; способы определения показателей и оценки достижения рейтингов и индикаторов цифрового развития; технологий электронного правительства и элементов цифрового участия; цифровых экосистем, платформ и бизнес-моделей на отраслевом и региональном уровнях и др.

Причем профессиональные компетенции, как отмечалось выше, делятся на общепрофессиональные и специальные. Например, для реализации комплексного проекта «Умные города Беларуси» необходимо знать, уметь, владеть, использовать в работе: нормативную правовую базу, в том числе программно-стратегические документы, определяющие институты и инструменты развития информационного общества; порядок реализации мероприятий в сфере информатизации, оказания электронных государственных услуг посредством общегосударственной автоматизированной информационной системы; техническое нормирование и стандартизацию в сфере технологий «умного города»; архитектуру решения smart-платформы (функциональную, техническую, организационную), ее тематические направления, проекты и др.

Важным элементом цифровых компетенций является механизм их формирования и развития как условие повышения эффективности профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации. Формирование и развитие цифровых компетенций может осуществляться в рамках самообразования, а также различных образовательных программ, предусмотренных Кодексом об образовании, в том числе образовательных программ высшего образования; образовательных программ бакалавриата; непрерывных образовательных программ высшего образования; образовательных программ дополнительного образования взрослых; образовательных программ повышения квалификации руководящих работников и специалистов; образовательных программ переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование и др.

Использование компетентностного подхода при реализации вышеперечисленных образовательных программ, в том числе формирование таких компетенций как компьютерные, информационные, коммуникационные, компетенций технологий цифрового развития, а также профессиональных цифровых компетенций позволит обеспечить соответствие образовательной деятельности потребностям цифровой экономики и технологическим тенденциям, приводящим к повышению спроса на высококвалифицированные кадры по вопросам цифрового развития.

DIGITAL COMPETENCIES: WAYS OF FORMATION

Sidorchuk I.P., Okhrimenko A.A., Krys E.G.

Institute of Information Technologies of the Belarusian State University of Informatics and radio electronics, Minsk, Republic of Belarus, irina_sidorchuk@bsuir.by

Abstract. The article focuses on the need to develop digital competencies of managers and specialists of government agencies and organizations to work in a digital economy. The formation and development of digital competencies can be carried out within the framework of various educational programs provided for by the Education Code using a competence-based approach. You should also pay attention to the online opportunities of modern education. It is concluded that many educational platforms and digital universities are putting e-learning into practice. The demand for remote technologies is growing.

Keywords: digital transformation, digital economy, development of digital competencies, personnel for the digital economy, additional professional development

УДК: 374.3

ФОРМИРОВАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ МОЛОДЕЖИ УЗБЕКИСТАНА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Абдуллаев Б.А.

Андижанский машиностроительный институт, г. Андижан, Узбекистан, abahodir33@gmail.com

Аннотация. С помощью цифровых платформ, особенно на YouTube, автор создал канал @Ennguz и предложил способы содействия эффективному овладению языком, уделяя особое внимание использованию синхронного общения, визуального, слухового и вербального взаимодействия.

Ключевые слова. английский, узбекский, цифровое образование, дистанционное образование, инновация.

Введение

Благодаря инновационной информационной сети, образование становится глобализированным и служит местом развития личности, что, в свою очередь, удовлетворяет эстетические и духовные потребности молодежи Узбекистана. Это связано с естественной потребностью человека в приобретении новых знаний, что в конечном итоге приведет к усилению экономической активности молодежи и облегчит адаптацию к среде обитания других народов. [1] сравнил лексику английского и узбекского языков в контексте профессионального словаря. В совокупности, эти исследования способствуют углублению понимания узбекского языка и его особенностей. Согласно [2], использование технологии дистанционного обучения на уроках расширяет возможности современной педагогики и позволяет учителям лучше удовлетворять запросы современного общества.

Однако преподавание английского языка на основе цифрового метода обучения мало изучено. При изучении иностранного языка с помощью платформ цифровых технологий синхронная форма общения, включающая визуальное, слуховое и вербальное общение, является основополагающей. Для наиболее эффективного усвоения в дистанционном обучении, на наш взгляд, необходимо изучать новые слова в соответствующих фрагментах предложений, а также короткие видеоролики на заднем плане. В этом случае у изучающего будет достаточно времени для обдумывания, повтора услышанного и увиденного. На наш взгляд, использование социальных сетей в образовательном процессе способствует максимальной эффективности дистанционного образования. Мы выбрали платформу YouTube для нашего исследования. При нашем методе использования социальных сетей в образовательном процессе первостепенное значение имеет не усвоение грамматики, а способность учащихся быстро применять изученное в процессе обучения. Важнейшей целью проекта является развитие навыков исследования и сотрудничества, а также способности студентов работать над собой и самообразование.

База данных и методология

В наших слайдах мы использовали английские слова и фразы из [3] и их узбекские переводы из ChatGPT [4]. Из этой книги мы выбрали 700 слов и 700 словосочетаний для уровня A1. Для создания слайдов мы использовали программу Canva [5], за-

писывали звуки и монтаж осуществляли с помощью программы Camcut [6], что позволило создать файлы mp4 для загрузки на YouTube.

Мы постарались выявить ведущие тенденции исследований, связанных с теорией инноваций в образовании, а также использованием искусственного интеллекта для реализации цифровой политики в сфере обучения, и определить, что в этой области более интересно и эффективно для предоставления социальным сетям. Мы использовали нейросети в качестве инструмента, обеспечивающего более быстрое и эффективное изучение иностранных языков, а также анализ событий, а затем визуализацию процесса обучения новым иностранным словам.

Полученные результаты

Существует некоммерческая организация, которая предоставляет услуги по изучению английского языка и социальной адаптации при поездках в другие страны, а также организует различные курсы в сотрудничестве с местными властями по этим вопросам. В условиях пандемии поиск и внедрение методов изучения иностранного языка стали насущной необходимостью.

Использование современных цифровых технологий в образовательном процессе позволило студентам общаться с англоязычными людьми и совершенствовать свои коммуникативные навыки.

По нашему мнению, для повышения эффективности учебного процесса на курсах английского языка можно использовать метод проектов, который мы предлагаем.

Общий вид презентации показан на рисунке 1, на котором:

1. Номер слова;
2. Английское слово;
3. Узбекский перевод слова;
4. Образец предложения с использованием слова;
5. Узбекский перевод предложения.

На заднем плане размещено видеоизображение чашки кофе, связанное с изученным словом. Каждое десятое слово превращается в видеоролик продолжительностью менее одной минуты, что позволяет представить слайды в формате короткометражек на YouTube. [7] Для ускорения процесса обучения студентов курсов английского языка мы создали канал под названием «@Enguz» на YouTube.

Мы создали и разместили слова и фразы, относящиеся к следующим темам:

- Знакомство с кем-то впервые;
- Описание знакомых людей;
- Организация встреч с людьми;
- Выбор и покупка товаров;
- Рассказ о ежедневных действиях;
- Описание прошлых событий или впечатлений;
- Описание посещенного места;
- Приглашение кого-то на свидание.



Рисунок 1 – Обзор страницы канала @Enguz на YouTube

Общее количество слайдов в плейлисте составило 75, каждый из них содержал 10 слов, таким образом, студенты выучили 750 слов и фраз. Этого достаточно для новичков, чтобы владеть английским на уровне A1. На одной из страниц канала представлены различные интересные загадки и тесты, которые студенты выполняют в качестве домашнего задания, используя интернет и тематическую информацию. Это позволяет учащимся приобрести навыки поиска информации на английском языке.

На наш взгляд, реализация данного проекта позволит студентам расширить словарный запас на английском и узбекском языках, а также приобрести навыки общения по различным темам. Эффективность их обучения иностранному языку увеличится, поскольку они будут уделять больше внимания изучению наиболее необходимых слов и фраз. В результате реализации этого проекта студенты получают возможность общаться на английском и узбекском языках на начальном уровне.

Выводы

Использование цифровых технологий при обучении узбекских студентов иностранным языкам, таким как английский, представляет значительные перспективы для решения глобальных образовательных вызовов и удовлетворения эстетических и интеллектуальных потребностей личности. Интеграция инновационных стратегий обучения через такие платформы, как YouTube, вроде канала @Enguz, способствует эффективному обучению, индивидуальному развитию и сотрудничеству в глобальном контексте. Тем не менее, несмотря на признание важности цифровых методик, в Узбекистане еще необходимо разработать комплексный подход к преподаванию английского языка с использованием цифровых средств.

Литература

1. Хамзаев, О. (2023). Сравнительный анализ профессий в английском и узбекском языках. / Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук / Actual Problems of Humanities and Social Sciences., 3(8). <https://doi.org/10.47390/SCP1342V3I8Y2023N43>
2. Elkhova, O., Abdullaev, B., Gruzhevsky, V., Zheltova, E., & Nianko, V. (2022, November). Formation of environmental culture among foreigners in Czech language courses based on remote method of learning. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2647, No. 1). AIP Publishing.
3. Doff A. English Unlimited A1. Coursebook Buch Coursebook with E-Portfolio : [Dvd-Rom + 2 Audio Cds]. 4th printing dt. Ausg. University Press; 2014.
4. OpenAI. (2024). ChatGPT (3.5) [Large language model]. <https://chat.openai.com>
5. Gehred, Alison. (2020). Canva. Journal of the Medical Library Association. 108. 10.5195/jmla.2020.940.
6. Holisah, H., Atikah, C., & Rusdiyani, I. (2023). Development of Capcut Application in Natural and Social Science Learning for Elementary School. Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme, 5(2), 271–292.
7. Irawan, E., Ahmadi, A., Prianggono, A., Saputro, A. D., & Rachmadhani, M. S. (2020). YouTube channel development on education: Virtual learning solutions during the covid. International journal of advanced science and technology, 29(4), 2469-2478.

DEVELOPMENT OF A FOREIGN LANGUAGE FOR UZBEKISTAN STUDENTS BASED ON DIGITAL TEACHING METHOD

Abdullaeb B.A.

Andijan Machine Building Institute, Andijan, Uzbekistan, abahodir33@gmail.com

Abstract. Through digital platforms, especially on YouTube, the author created the channel @Ennguz and suggested ways to facilitate effective language acquisition, emphasizing the use of synchronous communication, visual, auditory and verbal interaction.

Keywords. English language, Uzbek language, digital education, distance learning, language acquisition.

УДК 004.415.25

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ УЧРЕЖДЕНИЕМ ОБРАЗОВАНИЯ

Михайловский А.Ф., Голубович Ю.И., Внук О.М.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
25050092@study.bsuir.by

Аннотация. В статье рассмотрена информационная система по управлению студенческим общежитием. Приводится описание назначения системы, ее целей и возможностей. Подробно представлен автоматизированный процесс заселения в общежитие.

Ключевые слова. Информационная система управления студенческим общежитием, интегрированная информационная система (ИИС), автоматизация, процесс заселения в общежитие.

В наше время невозможно представить функционирование множества организаций без баз данных, которые являются краеугольным камнем современных информационных систем. Благодаря доступности и удобству использования, многие пользователи могут разрабатывать персонализированные базы данных и приложения. Бизнес-автоматизация упрощает процесс вычисления ключевых метрик и способствует быстрому составлению отчетов. Сегодня эффективное управление студенческими общежитиями невозможно без применения автоматизированных систем учета, особенно учитывая ограниченные ресурсы на поддержание жилого фонда. У студенческих общежитий особая система управления, отличающаяся тесной связью с административными и учебными структурами университета [1].

При создании информационной системы студенческого общежития следует определить цель системы и задачи, которые эта система будет решать. Целью управления является расселение людей по заявкам и выселение жильцов в случае нарушения дисциплины или наличия других взысканий.

Для выполнения цели в процессе управления решаются такие задачи, как:

- учет наличия свободных комнат и их вместимости;
- учет жильцов;
- учет студенческих взысканий;
- ведение журнала учета прописки;
- создание, хранение и обработка заявок на заселение.

В дополнение к задачам по сохранению информации, система должна обеспечивать выполнение поисковых операций, например, нахождение жильца по фамилии из реестра проживающих или определение количества свободных мест в комнате. Также предусмотрена функция статистической обработки информации.

В процессе создания информационной системы необходимо учесть классификацию пользователей на категории: техническую поддержку (включая администраторов и разработчиков), персонал университета и общежития, а также студентов.

Для доступа к системе каждый пользователь должен пройти процедуру аутентификации и авторизации. В зависимости от роли в системе, пользователь получает доступ к определённым функциям. Администратор устанавливает уровни доступа для различ-

ных категорий пользователей и, как правило, имеет полный доступ ко всем процессам обработки данных.

Рассмотрим конкретный пример реализации системы управления общежитиями. Для облегчения работы сотрудников и студентов Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР), Центром информатизации и инновационных разработок был создан модуль «Общежитие» на платформе ИИС «БГУИР: Университет» [2].

Процесс заселения в общежитие является ежегодной задачей для университета, которая должна быть выполнена надежно, эффективно и в короткий отрезок времени. Система управления общежитиями во многом автоматизирует этот процесс. Далее приведены основные шаги алгоритма заселения.

В первую очередь студенту необходимо оставить заявку на заселение в личном кабинете, где можно указать имеющиеся льготы на заселение и приложить подтверждающие документы. На рисунке 1 показано окно в личном кабинете студента с информацией о заселении.

После оформления на сайте заявки на заселение студенту необходимо скачать и распечатать автоматически заполненное заявление, которое вместе с другими установленными документами необходимо предоставить сотрудникам университета для проверки и перевода заявки из ожидания в очередь.

Номер заявки	Статус заявки	Дата подачи	Поставлен на очередь	Дата заселения	Комната	Действия
7941	Документы приняты	26.06.2023	27.06.2023			
3882	Выселен	16.08.2022	18.08.2022	22.08.2022	1504-а, Общ.4	

Рисунок 1 – Информация о заселении

В зависимости от имеющихся льгот на заселение и взысканий студенты автоматически делятся на 4 группы, которые отражают приоритет в очереди: студенты с внеочередным правом на заселение, студенты с первоочередным правом, студенты с приоритетным правом, а также студенты без льгот. Согласно политике БГУИР иногородним студентам 1-го курса общежитие предоставляется в обязательном порядке и вне зависимости от льгот. Внутри приведенных выше групп также определен рейтинг по социальным

льготам, таким как малообеспеченность семьи, инвалидность, участие в научной деятельности и др.

Таким образом создается очередь студентов на заселение (см. рис. 2), причем студенты с внеочередным правом сразу переходят к этапу распределения комнат. Остальные группы студентов проходят внутреннюю сортировку по рейтингу и далее в порядке очереди их распределяют по комнатам.

ФИО	Группа	Льгота	Взыскания	Статус заявки	Дата постановки на очередь	Действие
Иванов Максим Витальевич	12341234	Без льгот		К заселению	02.06.2021, 13:53:51	
Смирнов Артур Геннадьевич	12341234	Без льгот		К заселению	02.06.2021, 15:19:40	
Петров Максим Анатольевич	0000555	Приоритетное право		К заселению	02.06.2021, 15:30:48	
Сидоров Иван Николаевич	042303	Без льгот		К заселению	03.06.2021, 11:27:38	
Иванов Андрей Сергеевич	140311	Приоритетное право		К заселению	03.06.2021, 14:29:55	
Петров Вадим Юрьевич	110604	Без льгот		К заселению	03.06.2021, 17:32:18	
Смирнов Роман Александрович	062331	Приоритетное право		К заселению	07.06.2021, 11:21:01	
Иванов Максим Викторович	023333	Без льгот		К заселению	07.06.2021, 14:01:54	

Рисунок 2 – Очередь на заселение

На этапе распределения студентов по комнатам система учитывает такие характеристики студента, как: курс, факультет, пол, возраст и др. Так, студентов первого курса заселяют в отдельное общежитие, блоки характеризуются признаком пола и факультета, также учитываются учебные смены (например, студенты 3-го и 4-го курсов заселяются вместе, по причине обучения во вторую смену). Данная процедура выполняется до тех пор, пока не будут заселены все комнаты общежитий.

Таким образом автоматизированная система управления общежитием обеспечивает высокую скорость и эффективность процесса заселения студентов в общежитие; повышает прозрачность и объективность в составлении отчетов; позволяет оптимально распределять рабочие ресурсы; даёт возможность анализировать деятельность по распределению жилого фонда, а также более тщательно координировать сотрудничество с образовательными и научно-исследовательскими подразделениями университета.

Система разрабатывается с использованием современных web-технологий JAVA направления:

Maven, Hibernate ORM framework, Spring Framework, Log4j, Apache POI, Apache Tomcat, PostgreSQL, MySQL, Angular, TypeScript, React и т.д. При разработке используются «Java best practices» и высокие стандарты разработки корпоративных приложений:

организация командной работы разработчиков: централизованная система управления версиями (Git), непрерывная интеграция с использованием CI сервера Gitlab DevOps Platform;

контроль качества кода: Selenium, SonarQube;

использование менеджера репозитория Nexus Sonatype для зависимостей Java;

использование систем управления проектами и отслеживания ошибок: Atlassian Jira Software [3].

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что ИИС «БГУИР: Университет» является эффективной и удобной в использовании информационной системой, которая упрощает процессы управления учреждением образования и обеспечивает надежную и быструю обработку больших массивов данных.

Литература

1. Нестеренков, С.Н. Автоматизированная система для организации образовательного процесса на основе нейронных сетей / С.Н. Нестеренков, Н.В. Ющенко, А.Д. Радкевич // Актуальные вопросы профессионального образования = Actual issues of professional education : тезисы докладов II Междунар. науч.-практ. Конф. (Республика Беларусь, Минск, 11 апреля 2019 г.) / редкол. : С. Н. Анкуда [и др.]. – Минск: БГУИР, 2019. – С. 195-196.

2. Мигалевич, С.А. Концепция интегрированной информационной системы как технологическая основа построения системы управления университетом / С.А. Мигалевич, Н.В. Измашкина, С.Н. Нестеренков, Н.Н. Дубешко // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы X Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 7–8 декабря 2017 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; редкол.: Б.В. Никульшин [и др.]. – Минск, 2017. – С. 184–185.

3. Интегрированная информационная система Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iis.bsuir.by/>.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION

A.F. Mikhailovski, Y.I. Golubovich, O.M. Vnuk

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, 25050092@study.bsuir.by

Abstract. The article considers the information system for the management of student hostel. The description of the purpose of the system, its goals and opportunities are given. Detailed presentation of the automated process of settling in the hostel.

Keywords. Information system of student hostel management, integrated information system (IIS), automation, the process of settlement in the hostel.

УДК 37.018.11:811

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Лазаренко А.М., Маликова И.Г.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
lasarenko@bsuir.by*

Аннотация. В статье рассматривается один из эффективных методов обучения иностранным языкам – метод проектов в контексте задач современного образования в вузе. Раскрывается сущность проектной методики, приводятся типологии проектов и преимущества метода. Описывается опыт применения данного метода для развития академических и профессиональных компетенций в вузе.

Ключевые слова. Метод проектов, типология проектов, иностранные языки, преимущества проектной деятельности, креативность, творческое саморазвитие.

С учетом требований современных реалий первоочередной задачей в неязыковом вузе становится подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих креативностью, гибкостью мышления, способностью оперативно принимать результативные решения. Успешная профессиональная деятельность, осуществляемая в настоящее время в условиях глобализации и развития информационных процессов, не может считаться эффективной без знания иностранного языка, который позволяет обеспечить дополнительные конкурентные преимущества специалистам на рынке труда и услуг.

Таким образом, наряду с умениями чтения и понимания научно-технической литературы по специальности, актуальными становятся умения продуктивно осуществлять профессиональную иноязычную коммуникацию на всех уровнях.

В связи с этим крайне важным становится поиск и применение на практике инновационных эффективных методов и технологий обучения иностранным языкам, которые позволяют при ограниченном количестве часов в неязыковом вузе обеспечить качественную подготовку, высокую мотивацию и создать условия для самореализации обучающихся в процессе самостоятельной творческой деятельности в рамках профессионального обучения.

В условиях быстрого развития информационных технологий, широкого доступа к глобальной сети Интернет меняется и роль преподавателя в образовательном процессе, который больше не является единственным источником знаний для обучающихся. Востребованным становится преподаватель – наставник, преподаватель – консультант.

Метод проектов, который относится к интерактивным методам обучения наряду с проблемным обучением, ролевыми играми, квестами, мозговым штурмом и др. и основывается на личностно-ориентированном подходе к обучению иностранным языкам, обладает большими возможностями для достижения поставленной цели.

Данный метод, разработанный в США Дж. Дьюи и У. Килпатриком, известен в мировой педагогике с начала 20 века. Концептуальная идея, составляющая основу метода проектов, заключалась в необходимости вовлечения обучающихся в активный познава-

тельный творческий процесс и установления связи между знаниями, получаемыми обучающимися на занятиях, и их практическим применением [4].

Идеи проектного обучения получили развитие и в отечественной педагогике. Анализ научных трудов ряда ученых позволил выявить огромный интерес к использованию метода проектов при обучении иностранным языкам. Исследованием проектной методики активно занимаются Е.С. Полат, И.А. Зимняя, Т.Е. Сахарова, М.Ю. Бухаркина, В.В. Черных и другие известные ученые. В научных работах приводятся различные определения термина «метод проектов». Проанализируем некоторые из них.

Под проектом понимается особая форма организации учебного процесса, для которой характерна «прагматическая направленность на результат», получаемый при решении первостепенной проблемы, который можно применить на практике [1].

И.А. Зимняя трактует проект как деятельность, которую обучающиеся планируют и осуществляют самостоятельно, в ходе которой «речевое общение вплетено в интеллектуально-эмоциональный контекст другой деятельности» [2].

Е.И. Пассов характеризует метод проектов как «вид деятельности, обеспечивающий процесс осознанный коммуникативной деятельности, имеющий цель, мотив, личностный смысл и ориентацию на коллективное сотрудничество» [3].

Российская педагогическая энциклопедия дает определение метода проектов как «системы обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постоянно усложняющихся практических заданий – проектов» [5].

В определениях проекта, приведенных выше, исследователями подчеркиваются различные аспекты данного понятия, такие как ориентированность метода проектов на самостоятельную деятельность обучающихся, наличие проблемы (проблемность), интегративность, возможность применения полученного решения на практике, которые взаимовыгодно дополняют друг друга, не вступая в противоречие.

Существует множество разнообразных типов проектов, но классификация, разработанная Е.С. Полат, считается в научных кругах наиболее полной.



Ученый различает типы проектов, которые делятся по следующим критериям:

- по доминирующему методу или виду деятельности: исследовательские, творческие, ролево-игровые, информационные, практико-ориентированные;
- по признаку предметно-содержательной области: монопроекты, межпредметные;
- по характеру координации: с открытой и скрытой координацией;
- по характеру контактов: внутренние или региональные, международные;
- по количеству участников проекта: личностные, парные, групповые;
- по продолжительности проекта: краткосрочные, средней продолжительности, долгосрочные [6].

Бадаева Л.И. предлагает конкретизировать типологию проектов с учетом национального и культурного своеобразия и самобытности страны изучаемого языка, а также взаимоотношений между людьми. Созданная автором типология включает следующие типы проектов:

- I. Социокультурные:
 1. Социолингвистические;
 2. Культуроведческие (страноведческие);
 3. Социальные.

II. Ролево-игровые и игровые: воображаемые путешествия; имитационно-деловые; драматические; имитационно-социальные [7].

Выбирая тип проекта, важно проанализировать его характерные особенности, принимая во внимание специфику учебной дисциплины «Иностранный язык».

Следует учесть, однако, тот факт, что несмотря на наличие большого количества проведенных исследований, посвященных методу проектов, описание процесса реализации проектной методики в вузе носит несколько обобщенный характер и требует дальнейшей разработки применительно к профессионально ориентированному обучению студентов технических вузов.

Тараскина Я.В. указывает на необходимость разработки технологии формирования компетенций с помощью различных типов проектов, а именно: закрытого (I); комбинированного (II) и открытого (III) типа.

Разделение на предложенные типы проектов было вызвано стремлением определить те этапы и формы, когда происходит формирование, совершенствование навыков и развитие умений, а также изменение роли преподавателя от руководства деятельностью к консультированию и способа осуществления взаимодействия преподавателя и обучающихся.

I тип характеризуется тем, что преподаватель определяет учебные цели, проблемное поле и предлагает задания. Работа над проектом проводится в небольших группах на традиционных занятиях и завершается представлением проекта и его обсуждением на заключительном занятии.

При работе над проектами II типа преподаватель ставит учебные цели, формулирует проблемы, рекомендует способы работы и формы представления проекта. Для этого типа характерно сочетание тра-

диционных методов с деятельностью, включающей представление как промежуточных, так и итоговых проектов. Обучающиеся работают над основным текстом под руководством преподавателя, а также в малых группах над дополнительными текстами и выступают с промежуточной и итоговой презентациями проектов.

III тип проектов отличается тем, что обучающиеся самостоятельно выбирают темы, проблемы, определяют учебные цели, формы работы, делятся на группы, распределяют задания и находят необходимую информацию. Осуществляются промежуточная и итоговая презентации проекта с оформлением результатов работы.

Заключительный этап по всем трем типам включает презентацию проекта, его оценивание и рефлексию.

Следует отметить, что при выполнении проектов разного уровня меняется как степень активности обучающихся, так и роль преподавателя.

При осуществлении проектной деятельности по I типу роль преподавателя весьма существенна. Он выбирает необходимый материал, составляет комплекс упражнений, контролирует и оценивает работу обучающихся.

Характерной особенностью проектной работы по II типу является то, что преподаватель, формулируя проблему, направляет студентов на самостоятельный поиск методов ее решения, и в его деятельности сочетаются функции руководителя и консультанта.

Роль преподавателя при работе по III типу заключается в консультировании. Он советует, помогает, оценивает проектную деятельность обучающихся, которая характеризуется большой степенью их активности и самостоятельности.

Проектная работа по III типу способствует профессиональной мотивации обучающихся, развитию их самостоятельности, творческого подхода, мультикультурной направленности процесса обучения и органично входит в систему вузовского профессионального образования [8].

Любой проект состоит из следующих друг за другом определенных этапов, выполнение каждого из которых способствует успешной реализации всего проекта в целом:

1. Определение темы, выявление проблемы, выдвижение гипотез, формулирование и постановка целей и задач.
2. Выбор исследовательских методов, оценочных критериев, формы представления конечного результата.
3. Развитие у обучающихся лингвистической компетенции, требуемой для эффективной реализации проекта.
4. Сбор, анализ, обработка и обобщение полученной информации, решение возникающих в ходе работы промежуточных задач.
5. Защита проекта.
6. Оценивание выполненной работы, обобщение полученного опыта для будущих проектов [9].

По мнению Т. Хатчинсона разработка проекта всегда является трудной работой, для выполнения которой требуется приложить серьезные усилия. Это, безусловно, творческая деятельность, которая стимулирует воображение. Еще одна важная особенность – это то, что проект несет сильный отпечаток личности его автора. Способность к видоизменениям, адаптации является отличительной чертой проекта. Итак, к общим характеристикам проекта относятся: трудность его выполнения, креативность, адаптивность и то, что он отражает личный опыт.

Основные элементы коммуникативного подхода, реализуемые в проектной деятельности и описываемые ниже, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные элементы коммуникативного подхода в проектной деятельности

1. Мотивированность

Обучающиеся становятся более мотивированными, поскольку проект в полной мере отражает личный опыт и отношение его создателя; обучение происходит через действие; стимулируется чувство достижения задуманного.

2. Релевантность

Проект создает связь между иностранным языком и собственным миром автора. Иностранный язык становится важным для выражения собственных мыслей обучающихся.

3. Образовательные ценности

Проектная работа помогает воплотить цели образования в практической деятельности. Обучающиеся используют знание других предметов при создании проекта [10].

В данной статье мы хотим привести пример из нашего опыта работы над проектом, который был предложен студентам I курса по учебной дисциплине «Иностранный язык» на завершающем этапе изучения модуля по теме: «Artificial Intelligence (AI): its Impact on People's Life».

Несмотря на разнообразие типов проектов, на практике часто приходится иметь дело с проектами смешанного типа, как и в нашем случае, где тип проекта определен как информационно-исследовательский и профессионально ориентированный, выполнение которого будет способствовать расширению знаний студентов в конкретной сфере, а также развитию умений говорения по изучаемой теме.

На подготовительном этапе в ходе коллективного обсуждения вместе с преподавателем была определена тема проекта, цели и проблемное поле. Основная проблема для исследования была сформулирована в следующем виде: «Is AI a Force for Good or Evil for Humanity?» Также были выделены подтемы для поиска информации и изучения студентами в малых группах:

1) What is AI and how does it work? 2) Famous scientists and entrepreneurs, their contribution to AI development. 3) The impact of AI on future work and life: will AI dismantle the human workforce? 4) AI and modern art. 5) AI in everyday life. 6) The near-human or better-than-human abilities of AI. 7) The Moral Code of AI. 8) The future of AI: predictions and trends.

На следующем этапе непосредственного практического выполнения проекта осуществлялась поисковая и информационно-аналитическая деятельность собранного профессионально ориентированного аутентичного материала и подготовка на его основе презентаций.

На презентационном этапе студенты продемонстрировали результаты своей исследовательской работы в виде презентаций. Этот этап имеет важное значение, поскольку он позволяет выступающим показать не только знание материала в конкретной предметной области, но и речевые умения, а также умения выступать перед аудиторией, например: ораторское мастерство, язык жестов и др.

Важным этапом является рефлексия, предполагающая анализ и критическую оценку проделанной работы, качество подготовленной презентации, степень участия каждого студента, творческую составляющую и способы улучшения.

Примером исследовательских личностных (индивидуальных) проектов является подготовка и выступление студентов с докладами на иностранном языке на научно-технических конференциях студентов, магистрантов и аспирантов с публикацией работ в электронном сборнике конференций БГУИР.

Ежегодно в конференции принимают участие 40-70 студентов. Доклады, представляемые на обсуждение, отличаются познавательной ценностью, профессиональной и страноведческой направленностью, проблемным подходом и актуальностью. Ряд студентов базируют свои выступления на собственных исследованиях и разработках. Работами, вызвавшими большой интерес на научных конференциях, явились доклады студентов, представивших свои собственные изобретения и исследования на следующие темы: «Прототипирование устройств узкой направленности на базе платформы Arduino», «Кибербезопасность», «Роль интернет технологий в изучении языков» и другие. Все доклады сопровождаются мультимедийными презентациями.

В ходе выступлений многие студенты демонстрируют высокий уровень владения иностранными языками, используют невербальные средства подачи информации (мимика, жесты, паузы, усиления голоса), проявляют большую заинтересованность при обсуждении докладов. За активное участие в научных кон-



ференциях лучшие студенты поощряются почетными грамотами, грамотами и благодарностями.

Работа над докладами, написание статей, выступления на научных конференциях мотивируют студентов к углублению знаний по иностранному языку и своей специальности, что стимулирует их способность к самосовершенствованию и способствует их профессиональному развитию. Метод проектов в обучении иностранному языку в неязыковом вузе можно применять для решения большого разнообразия задач, объединяя теоретические знания и практический опыт в постоянно меняющихся условиях.

В настоящее время информационно-коммуникационные технологии играют существенную роль в организации учебной деятельности на занятиях по иностранному языку в вузе при работе над проектом. В связи с этим важно обратить внимание на привлечение обучающихся к участию в международных телекоммуникационных проектах, которые обладают заметными достоинствами, так как помогают решить очень важную задачу создания на занятии атмосферы иноязычного общения. Возможность живого, реального общения на иностранном языке со студентами из других регионов и стран является сильным стимулом к овладению языком и его практическому применению [1]. В процессе межкультурного общения участники не только знакомятся с информацией, необходимой для решения поставленной проблемы, но и узнают о системе ценностей той или иной культуры, учатся уважать и понимать их, а также видеть общечеловеческие ценности взаимодействующих культур. Общение можно осуществлять по электронной почте, с помощью чатов, форумов, организации видеоконференций. Преподаватель осуществляет консультативную помощь. Как показывает практика, знания и умения, получаемые в ходе выполнения проектов, оказываются прочнее, поскольку такая деятельность вызывает подлинный интерес у обучающихся, является для них значимой и способствует их самореализации.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, следует отметить, что интеграция метода проектов с его большими возможностями в традиционное обучение обладает огромными преимуществами, так как он позволяет активизировать творческий потенциал, инициативу, самостоятельность и личную ответственность обучающихся, их умение работать в команде, желание получать новые знания и самосовершен-

ствоваться, что делает их востребованными специалистами - профессионалами в будущем.

Литература

1. Полат, Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка [Электронный ресурс] / Е.С. Полат // – Режим доступа: <https://multiurok.ru/blog/1-mietod-proiektov-na-urokakh-inostrannogo-iazyka-polat-ie-s.html>. – Дата доступа: 05.01.2024.
2. Зимняя, И.А., Сахарова, Т.Е. Проектная методика обучения английскому языку // Иностранные языки в школе. – 1991. – № 3. – С. 9–15.
3. Пассов, Е.И. Коммуникативное иноязычное образование // Коммуникативная методика. – 2005. – №5 (23).
4. Петрищева, Н.С. Типология языковых интернет-проектов [Электронный ресурс] / Н. С. Петрищева // – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologiya-yazykovykh-internet-proektov/viewer>. – Дата доступа: 03.02.2024.
5. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rus-pedagog-enc.slovaronline.com>. – Дата доступа: 25.01.2024.
6. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка в школе // Иностранные языки в школе. – 2000. – № 2. – С. 3–10.
7. Бадаева Л.И. Использование метода проектов на среднем этапе обучения иностранным языкам в общеобразовательной школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 [Электронный ресурс] / Л. И. Бадаева // Наука Педагогика, Моск. гос. пед. ун-т. – М., 2005. – 33 с. – Режим доступа: <https://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02>. – Дата доступа: 4.01.2024.
8. Тараскина Я.В. Проектная методика как средство формирования иноязычной коммуникативной компетенции студентов языкового вуза: Немецкий язык, II курс : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Я. В. Тараскина. – Улан-Удэ, 2003. – 206 с.
9. Обучение иноязычной речевой деятельности: метод. рекомендации для преподавателей иностранных языков / сост.: Л. В. Хведченя [и др.]; под общ. ред. Л. В. Хведчени. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГУ, 2014. – 147 с.
10. Hutchinson T. Introduction to project work. Wall Oxford Univ. Press. – 1991. – 23 p. [Электронный ресурс] / Т. Hutchinson // – Режим доступа: <https://docplayer.net/4759964-Tom-hutchinson-introduction-to-project-work.html>. – Дата доступа: 05.01.2024.

PROJECT ACTIVITY IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES TO FUTURE SPECIALISTS IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

A.M. Lasarenko, I.G. Malikova

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, lasarenko@bsuir.by

Abstract. The article deals with one of the effective methods of teaching foreign languages – a project method in the context of the tasks of modern higher education. The paper considers the essence of the project methodology, its typologies and advantages. The experience of using this method for the development of the academic and professional competences is described.

Keywords. Project method, project typology, foreign languages, project activity advantages, creativity, creative self-development.

УДК 004.89

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Старовойтов И.А., Дубовик М.В.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь, workplaceilstar@gmail.com

Аннотация. Рассмотрено применение больших языковых моделей в образовательной сфере для создания чат-ботов с целью помощи студентам и преподавателям в учебном процессе. Также изучена возможность интеграции этих моделей в системы управления обучением и образовательные веб-сайты.

Ключевые слова. Большие языковые модели, GPT-3, образование, чат-боты, системы управления обучением.

В условиях активной цифровизации сферы образования в высших учебных заведениях методы машинного обучения находят все большее применение, позволяя оптимизировать существующие процессы. Одним из решений, предлагаемым для регулирования поставленных задач, является использование больших языковых моделей (LLM) – передовых систем искусственного интеллекта, которые используют огромные объемы данных и сложные алгоритмы для понимания, интерпретации и создания человеческого языка. Модели данной категории обучаются на огромных объемах текстовых данных и предоставляют полезные решения для различных пользовательских запросов в области обработки естественного языка. Примерами уже обученных и используемых моделей являются [1]:

- GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3);
- BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers);
- T5 (Text-to-Text Transfer Transformer);
- ALBERT (A Lite BERT).

Данные модели были разработаны и обучены компаниями по всему миру как для решения внутренних задач организации, так и для предоставления инструментов пользователям для реализации поставленных ими задач. В современном мире, где технологии развиваются с беспрецедентной скоростью, использование больших языковых моделей становится все более актуальным в образовательной сфере. Эти модели могут быть использованы для создания чат-ботов, которые могут помочь студентам и преподавателям в учебном процессе. Пример беседы пользователя с ботом, основанным на языковой модели GPT-3, представлен на рисунке 1.

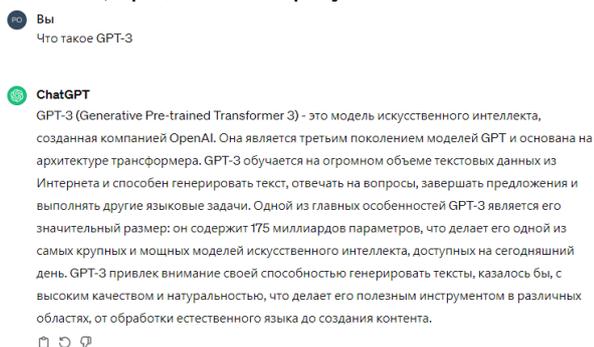


Рисунок 1 – Пример ответа на поставленный пользователем вопрос

Данная языковая модель является одной из наиболее популярных примеров LLM, доступных широкому кругу пользователей. В ноябре 2023 года веб-сайт модели был посещен более 1.7 миллиарда раз [2]. Статистика посещений данного веб-ресурса представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Статистика посещений пользователями ресурса chat.openai.com

Чат-боты, основанные на больших языковых моделях, могут быть использованы для автоматизации многих аспектов образовательного процесса. Они могут отвечать на вопросы студентов, помогать в выполнении домашних заданий, предоставлять персонализированные рекомендации по учебным материалам и даже проводить тестирование знаний.

Например, пользователь может задать вопрос чат-боту о сложном математическом принципе, на что система сможет предоставить подробное объяснение, используя свою обученную модель для понимания и интерпретации человеческого языка. Это может значительно упростить процесс обучения и сделать его более эффективным. Однако LLM могут иногда давать неверные или неточные ответы, что связано с тем, что модели могут переоценивать или недооценивать определенные факты, либо в недостаточной мере оценить предоставляемый контекст вопроса. Кроме того, качество ответов LLM зависит от данных, на которых они были обучены. В случае их некорректности точность ответов может быть снижена. Дополнительным существующим ограничением является невозможность креативного мышления, что приводит к созданию односложных ответов даже на подробные и развернутые вопросы.

Большинство моделей оснащено возможностью подключения путем использования API (Application Programming Interface), что позволяет разработчикам легко интегрировать эти модели в свои приложения.

API предоставляет набор функций и процедур, которые позволяют приложениям взаимодействовать с моделью, отправлять ей запросы и получать ответы. Благодаря наличию программного интерфейса становится возможной интеграция языковых моделей в системы управления обучением (LMS), такие как Moodle или Blackboard.

Компания OpenAI предоставляет возможность использовать API для доступа к языковым моделям, генерирующим ответы на вопросы пользователей [3]. В первую очередь необходимо получить ключ, используемый в дальнейшем для отправки запроса. Для реализации операций, связанных с программным интерфейсом веб-ресурса, рекомендуется использовать язык программирования Python, имеющий скачиваемую библиотеку для работы с серверами компании. Пример кода, создающий и отправляющий запрос и в дальнейшем получающий и выводящий ответ, представлен на рисунке 3.

```
import openai

openai.api_key = '<API KEY>'

response = openai.Completion.create(
    engine="text-davinci-002",
    prompt="Переведи на русский язык фразу 'Hello world!'",
    max_tokens=60
)

print(response.choices[0].text.strip())
```

Рисунок 3 – Получение ответа от модели путем запроса через API

Для создания запроса необходимо использовать библиотеку openai, содержащую реализацию всех необходимых методов для написания программного кода. Результат посылаемого запроса сохраняется в переменной, в последующем используемой для отображения ответа. В процессе создания запроса имеется возможность выбора модели, которая будет в дальнейшем использована, путем указания текстового наименования параметра «engine» в функции create, представленной в классе Completion. Компания OpenAI предлагает несколько различных моделей, каждая из которых имеет свои собственные характеристики и способности. Некоторые модели лучше подходят для ответов на вопросы, другие – для генерации творческого контента, такого как стихи или рассказы [4]. Описание доступных с помощью API моделей представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание доступных моделей OpenAI

Модель	Описание
GPT-4 (GPT-4 Turbo)	Понимание и генерация естественного языка или кода.
GPT-3.5 Turbo	Улучшенная версия GPT-3.5, нацеленная на понимание естественного языка и его генерацию.
DALL·E	Генерация и редактирование изображений путем создания запроса на естественном языке.
TTS	Преобразование текста в звуковой сигнал, звучащий как естественная речь.
Whisper	Преобразование пользовательского аудио в текст.

При этом необходимо учитывать, что языковые модели были обучены на большом объеме данных из интернета, но они не имеют доступа к каким-либо конкретным источникам данных или базам данных. Это означает, что они не могут получить доступ к персональной информации, если только эта информация не была предоставлена в рамках текущего сеанса общения, осуществляемого пользователем.

Использование больших языковых моделей в высших учебных заведениях представляет собой перспективное направление в области цифровизации образования. Благодаря наличию программного интерфейса разработчики, используя различные языки программирования, могут интегрировать модели в различные системы управления обучением. Несмотря на наличие недостатков, использование LLM является перспективным направлением развития образовательной среды, предоставляя возможности интерактивной генерации информации для повышения качества и эффективности предоставляемого образования.

Литература

- 16 of the best large language models [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/12-of-the-best-large-language-models>.
- ChatGPT Statistics — User Demographics (February 2024) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.demandsage.com/chatgpt-statistics>.
- How To Use ChatGPT API In Python? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2023/05/how-to-use-chatgpt-api-in-python/>
- Models – OpenAI API [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://platform.openai.com/docs/models>

USING LARGE LANGUAGE MODELS TO OPTIMIZE THE LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATION ORGANIZATIONS

I.A. Starovoitov, M.V. Dubovik

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus, workplaceilstar@gmail.com

Abstract. The application of large language models in the educational field to create chatbots for helping students and teachers in the learning process is reviewed. Also analyzed the possibility of integrating these models into learning management systems and educational websites.

Keywords. Large language models, GPT-3, education, chatbots, learning management systems.

УДК 004.415.25

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Алхава Р.А., Жалейко Д.А., Мигалевич С.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
linkong344@gmail.com

Аннотация. Рассмотрена часть функционала Интегрированной информационной системы (ИИС), а именно журнал успеваемости для преподавателей.

Ключевые слова. ИИС, журнал успеваемости.

БГУИР выделяется как учебное заведение, специализирующееся в сфере информационных технологий, и Центр информатизации и инновационных разработок (ЦИИР) был учрежден с целью поддержки внедрения информационных технологий и инновационных проектов. Центр разработал ИИС, которая способствует эффективному взаимодействию между администрацией университета, преподавателями и студентами.

Разрабатываемая в БГУИР Интегрированная информационная система создаётся для упрощения ведения учебного процесса в рамках университета [1]. Она предоставляет возможность автоматизации рутинных задач, улучшает доступность информации, упрощает процессы принятия решений и обеспечивает более эффективное управление ресурсами университета. ИИС обеспечивает своевременное и точное предоставление данных, сокращает время на выполнение административных процедур и повышает общую эффективность работы университета. Данная система может успешно использоваться как студентами, так и преподавателями.

Интегрированная информационная система предоставляет возможность ознакомиться с общим рейтингом студентов, расписанием занятий и информацией обо всех структурных подразделениях университета, включая персонал, их должности и контактные номера телефонов [2]. Также студенты имеют возможность настройки своего профиля в удобном формате, просмотра зачетной книжки, отслеживания пропусков, заказа справок и ведомостичек, подачи заявки на место в общежитии, прохождение практики и утверждение темы дипломного проекта.

Для преподавателей в рамках ИИС предоставляется обширный спектр функциональных возможностей, включающих в себя детальный анализ и мониторинг журнала успеваемости студентов. Развернутое применение данной системы позволяет преподавателям оперативно отслеживать академический прогресс студентов.

Примечательной является возможность выставления и просмотра оценок студентов и заполнения часов пропусков, включая как уважительные, так и неуважительные причины (рисунок 1).

Рисунок 1 – Окно просмотра и выставления оценок и пропусков

Данное инновационное средство не только предоставляет доступ к информации о текущем состоянии успеваемости, но также обеспечивает инструментарий для активного взаимодействия с данными и оценками, способствуя тем самым более эффективному и персонализированному обучению. Например, можно настроить отображение элементов в списке студентов (рисунок 2).

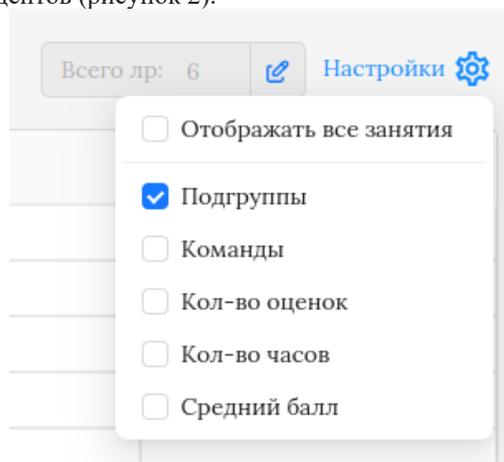


Рисунок 2 – Опция настройки

Преподаватель, используя функционал ИИС, имеет возможность самостоятельно структурировать свою группу, разделяя ее на две подгруппы и распределяя студентов в соответствии с собственными предпочтениями и потребностями (рисунок 3). Эта функциональность предоставляет преподавателю гибкость в организации учебного процесса, позволяя адаптировать структуру группы в соответствии с целями конкретного занятия или потребностями студентов. Вместе с тем, возможность моментального мониторинга прогресса каждой подгруппы позволя-

ет преподавателю оперативно реагировать и вносить коррективы.

Рисунок 3 – Окно для распределения студентов по подгруппам

Схожим образом, преподаватель может воспользоваться функционалом ИИС, чтобы индивидуально распределить студентов по командам в зависимости от характеристик группы (рисунок 4). Этот принцип предоставляет преподавателю возможность гибкого формирования команд в соответствии с учебными задачами, акцентами на темы занятий или требованиями конкретных образовательных проектов. Это важно не только для адаптации методик обучения к особенностям студентской группы, но также для создания условий, способствующих более глубокому взаимодействию студентов между собой, что в свою очередь может благотворно сказаться на обучении и усвоении материала.

№	ФИО	Команда
1	Петров П.П.	1
2	Петров П.П.	1
3	Петров П.П.	2
4	Петров П.П.	3
5	Петров П.П.	2
6	Петров П.П.	3

Рисунок 4 – Окно для распределения студентов по командам

Кроме того, преподаватель имеет возможность лично добавлять учебные мероприятия в рамках ИИС (рисунок 5). Он может определить дату проведения занятия, выбрать целевую аудиторию (определенную подгруппу или всю группу), назначить точное время проведения занятия, а также внести дополнительные заметки или комментарии по желанию.

Рисунок 5 – Окно для добавления занятия

Возможность добавления занятий и настройки их параметров в ИИС отражает гибкость системы в реагировании на индивидуальные потребности и предпочтения преподавателя, что, в свою очередь, способствует более эффективному управлению учебным процессом и предоставляет пространство для персонализированных подходов в обучении.

Также преподаватель имеет возможность оперативно создавать печатные отчеты в ИИС. Он может быстро сформировать журнал успеваемости для конкретной группы или напечатать докладную записку для всей группы (рисунок 6).

Дата	Чел.
19.02	12 чел.
04.03	14 чел.

Рисунок 6 – Опции для отчетов

Эта функциональность обеспечивает преподавателю мгновенный доступ к собранным данным, позволяя оперативно получать печатные отчеты в удобном формате. Возможность печати журналов успеваемости и докладных записок способствует эффективному мониторингу и анализу успехов студентов, а также обеспечивает прозрачность в предоставлении информации об академическом прогрессе всей группы.

Веб-сайт ИИС также поддерживает оптимальное отображение на мобильных устройствах. Эта характеристика обеспечивает мобильность и удобство использования ИИС для преподавателей и студентов, позволяя им получать доступ к функционалу системы в любом месте и в любое время. Адаптированный интерфейс для мобильных устройств не только расширяет функциональность ИИС, но и делает ее более удобной и доступной для разнообразного круга пользователей.

Например, календарь занятий в журнале успеваемости (рисунок 7). Здесь предоставлен учебный календарь, отражающий схему проведения пар и других мероприятий, что позволяет преподавателю

наглядно ознакомиться с расписанием и эффективно управлять своими активностями.

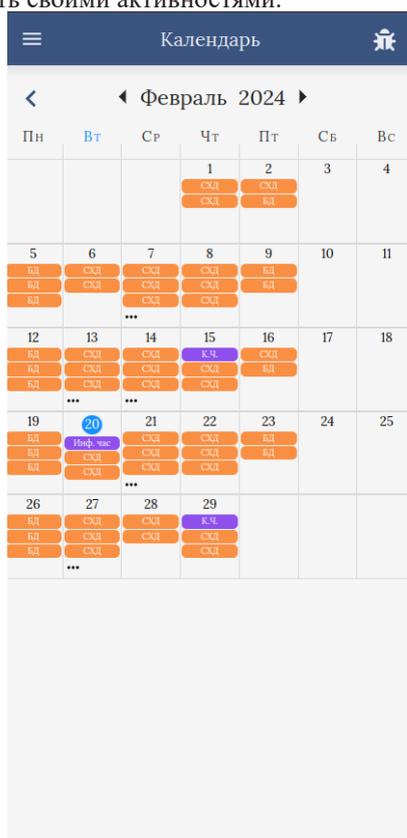


Рисунок 7 – Реализация календаря занятий для мобильной версии веб-сайта

Такой календарь включает в себя информацию о датах и времени проведения занятий, а также указание соответствующих предметов или групп. Этот инструмент обеспечивает наглядное отображение структурированного учебного процесса, что важно для планирования и эффективной организации активностей преподавателя.

Преподаватель в рамках функционала системы также имеет возможность мгновенно ознакомиться с расписанием своих занятий на текущий день (рисунок 8), используя только телефон. При этом ему доступна информация о времени начала, аудитории, а также привязке к конкретной учебной группе. Этот оперативный взгляд на предстоящие учебные мероприятия позволяет преподавателю эффективно планировать свою рабочую деятельность и грамотно распределять свое время для обеспечения более эффективного взаимодействия с учебным процессом.

Оперативный доступ к расписанию на телефоне позволяет преподавателю эффективно организовывать свою рабочую деятельность, учитывая время начала занятий, аудитории и привязку к конкретной учебной

группе, для более эффективного взаимодействия с учебным процессом.

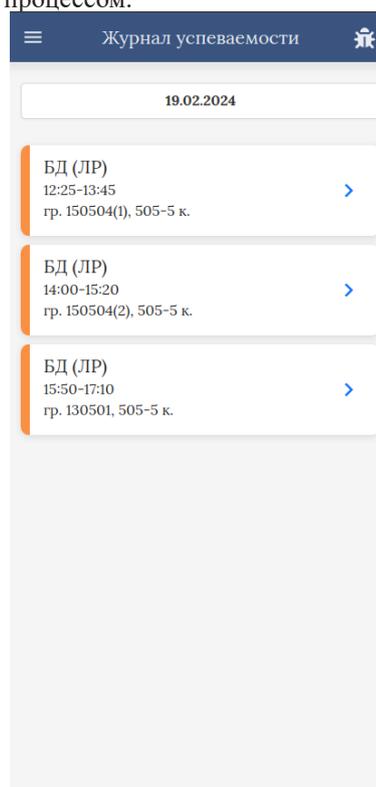


Рисунок 8 – Пример расписания определенной группы на текущий момент

Ключевой ролью ИИС является повышение эффективности, гибкости и персонализации учебных практик. ИИС предоставляет преподавателям возможность максимального контроля над учебным процессом, начиная от структурирования групп и формирования команд, и заканчивая печатью журналов успеваемости и докладных записок.

Особенность визуализации сайта на мобильных устройствах дополняет удобство использования ИИС, предоставляя преподавателям и студентам доступ к функционалу системы в любом месте и в любое время. Оптимизированный интерфейс для мобильных устройств расширяет возможности взаимодействия с системой, делая ее максимально удобной и доступной для широкого круга пользователей.

Литература

1. Интегрированная информационная система «БГУИР: Университет» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iis.bsuir.by/>.
2. Смит, Д. Управление информационными системами: стратегии и практика / Д. Смит. – Издательство Логос. – 2018.

INNOVATIVE TECHNICAL AND SOFTWARE TOOLS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

R.A. Alhava, D.A. Zhaleiko, S.A. Migalevich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, linkong344@gmail.com

Abstract. Part of the functionality of the Integrated Information System (IIS) is considered, namely the progress log for teachers.

Keywords. IIS, progress log.



УДК 338.242.4

УНИВЕРСИТЕТ 3.0 – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Мальгина И.В.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь, irina_malgina@list.ru

Аннотация. Рассмотрены нормативные правовые и программные документы о развитии стартап-экосистемы в Республике Беларусь, международный отчет о развитии стартап-экосистем в части Республики Беларусь, уточнена взаимосвязь с концепцией «Университет 3.0».

Ключевые слова. Университет 3.0, стартап-экосистема, предпринимательство, инновации.

Сегодня роль университетов изменилась. Университеты рассматриваются не только как создатели и передатчики знаний, но и как институты, дающие инновационные ответы на экономические и социальные вызовы общества. Модель Университета 3.0 многие называют «идеальным состоянием» университета в том, что касается эффективного и действенного реагирования на вызовы и возможности и способности быть конкурентоспособными в сегодняшней среде университетов, выполняя «третью миссию» университета, заключающуюся в расширении генерируемых знаний вне академической среды на благо общества.

В Республике Беларусь утверждена обновленная Концепция государственной кадровой политики [1], в которой определено, что кадровая безопасность – состояние защищенности государства, отраслей экономики и сфер деятельности, регионов и организаций от внутренних и внешних рисков, вызовов и угроз, связанных с кадрами и их потенциалом. В рассматриваемой Концепции, в частности, отмечается, что «зарубежные компании и транснациональные корпорации различными, порой агрессивными способами ведут борьбу за перспективных специалистов и талантливую молодежь». Отмечено, что «профессиональная деятельность ассоциируется с ... возможностями для самореализации...». Установлено, что в условиях рисков и угроз кадровой безопасности необходимо минимизировать негативное влияние различных тенденций, в том числе такой как «... активизация внешней трудовой миграции, отличительной чертой которой является отток квалифицированных кадров, в том числе молодежи». Приоритетом государственной кадровой политики на макроэкономическом уровне обозначено, в частности «... эффективное использование кадров, создание условий для полной занятости...», региональном уровне обозначено, в частности, «создание передовых производств с учетом специфики региона». Одной из мер по развитию кадрового потенциала обозначено «расширение практики применения современных методов оценки ... деловых... качеств работников ... иных организаций; ... финансирование создания новых рабочих мест в соответствии с приоритетами социально-экономического развития страны и регионов». Механизмами работы с молодежью, в частности, является «... развитием механизмов выявления, поддержки и сопровождения одаренной и талантливой молодежи, вовлечение ее в научно-техническую и инновационную деятельность...».

Проект Концепции национальной безопасности Республики Беларусь [2] предполагает, что одним из основных национальных интересов в экономической сфере является «экономический рост и повышение конкурентоспособности белорусской экономики на основе ... активного инвестирования в человеческий капитал...». Так же отмечается, что в социальной сфере одним из основных национальных интересов является «развитие интеллектуального ... потенциала общества ...». Среди основных угроз национальной безопасности обозначаются, в частности, следующие «... активизация эмиграционных процессов...; снижение научно-технологического и образовательного потенциала до уровня, не способного обеспечить научно-технологическое и инновационное развитие».

Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г. «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» ясно говорит о создании «условий для развития изобретательства и технического творчества молодежи», развитии и «государственной поддержке стартап-движения» [3]. Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. определен раздел «Формирование благоприятной институциональной среды», включающий направление «Современная экосистема инноваций» [4]. В рамках данного направления предполагается развитие ГУ «Администрация Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» в качестве элемента инфраструктуры научно-технической и инновационной деятельности, Парка высоких технологий – в качестве площадки для ... стартап-движения ... в регионах. Также отражено планируемое внедрение венчурной экосистемы (инкубаторы, акселераторы стартапов, фонды разных стадий) с учетом лучших международных практик и принципов государственно-частного партнерства.

Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [5] отмечает, что «основные усилия будут направлены на ... развитие и стимулирование инновационного предпринимательства; ... стимулирование участия молодежи в сфере научно-технической и инновационной деятельности, формирование и развитие новых бизнес-моделей молодежной занятости в инновационной сфере, в том числе на поддержку молодежных стартапов...».

Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2021-2025 годы закрепляет



важность развития стартап-движения в учреждениях образования [6]. В частности, предусматривается построение инновационной инфраструктуры для внедрения и экспорта собственных научно-технических разработок. В подпрограмме 10 «Молодежная политика» обозначена низкая заинтересованность молодых людей в предпринимательской деятельности, социальном предпринимательстве, отсутствие у них необходимых знаний и компетенций. Комплекс мероприятий данной Государственной программы включает мероприятия по вовлечению молодежи в различные виды занятости, инновационную деятельность, повышению ее предпринимательской активности (стартап-мероприятия, форумы, конференции, семинары, фестивали, конкурсы, акции, проекты и другое).

Данные документы, а также мировые тенденции обуславливают необходимость интенсивного и эффективного развития инновационной и стартап экосистемы в Республике Беларусь.

Стартапы стимулируют конкуренцию и побуждают людей быть более инновационными и творческими, поскольку у новых владельцев бизнеса есть свежие идеи, которыми они могут поделиться, что стимулирует творчество и инновации. Концепция инновационной экосистемы помогает понять, как внешние игроки влияют на совместное создание ценностей. Фактически, концепция инновационной экосистемы неразрывно переплетена со стартапами, поскольку их высокая технологическая конфигурация и нестабильная обстановка требуют субъектов, которые поддерживают определенную бизнес-модель. Подобную поддержку можно найти в инновационной экосистеме, охватывающей университеты, бизнес-инкубаторы, акселераторы и других участников. То есть инновационной экосистемы позволяет стартапам реализовать весь потенциал инноваций.

Широкое распространение на территории Российской Федерации получили «Предпринимательские точки кипения». Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 17.06.2022 № 1101 «О предоставлении субсидии из федерального бюджета автономной некоммерческой организации «Платформа национальной технологической инициативы» в целях создания и поддержания пространства коллективной работы «Предпринимательские точки кипения» на территории образовательных организаций высшего образования в рамках реализации федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» создаются «Предпринимательские точки кипения». Точки кипения бесшовно работают с бизнес-партнерами, научными организациями и региональными институтами развития. Помогают местным командам запускать и масштабировать проекты. Поддерживают профессиональные сообщества. Способствуют образованию и карьерному росту участников. В 2022 г. было открыто 19 университетских стартап-студий. И в этом же году «Предпринимательские точки кипения» были развернуты в 60 вузах из

42 российских регионов. На данный момент в сети находятся более 163 точки. Каждую точку в среднем в год посещают около 2500 студентов.

На сегодняшний день управление талантами в Республике Беларусь осуществляется различными путями. Это и деятельность Специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренной молодежи, формирование банка данных одаренной и талантливой молодежи, функционирование советов молодых ученых, развитие студенческих научно-исследовательских лабораторий (далее – СНИЛ), осуществление научно-исследовательской работы студентов, функционирование научных сообществ студентов, студенческих технологических конструкторских бюро, студенческих научных кружков.

Помимо деятельности по развитию научных талантов студенческой молодежи, проводятся различные конкурсы бизнес-идей, такие как «100 идей для Беларуси», конкурсы стартапов «Greatstartup» (ООО «Минский городской технопарк» и др.) и бизнес-идей (Научно-технологический парк «ИнКата» и др.) и другие мероприятия. Помимо проведения вышеназванных мероприятий, развиваются платформы молодёжного предпринимательства в высших учебных заведениях.

В отчете 2023 г. Индекса развития стартап-экосистем «StartupBlink» Республика Беларусь занимает 80 место, обгоняя такие страны как Азербайджанская Республика (84 место), Республика Молдова (85 место), Кыргызская Республика (99 место) [7]. При этом Республика Беларусь имеет 1 город в топ –1000 городов с развитой предпринимательской экосистемой и занимает 20–е место в Восточной Европе.

Республика Беларусь уступает Российской Федерации (29 место), Украине (49 место), Республике Армения (57 место), Грузии (71 место), Республике Казахстан (73 место). В Российской Федерации отмечены следующие города: Москва (список 100 лучших городов), Санкт-Петербург, Новосибирск, Казань, Калининград, Томск (список 1000 лучших городов). Украина имеет 5 отмеченных городов: Киев (список 100 лучших городов), Львов, Одесса, Харьков, Тернополь (список 1000 лучших городов). Республика Армения имеет один отмеченный город – Ереван (список 1000 лучших городов). В Грузии отмечен также один город – Тбилиси (список 1000 лучших городов). В Республике Казахстан отмечены два города – Астана, Алматы (список 1000 лучших городов).

В Азербайджанской Республике отмечен 1 город – Баку, Республике Молдова также 1 город – Кишинев, в Кыргызской Республике – Бишкек (все города – список 1000 лучших городов).

Среди западных стран – соседей Республики Беларусь Литовская Республика занимает 17 место (в число 1000 крупнейших городов мира входят 3 города Литвы, один город – Вильнюс – в списке 100 лучших, один город в 200 лучших – Каунас, один город – в 1000 лучших городов – Клайпеда); Республика Польша занимает 39 место (в число 1000 крупнейших городов мира входят 10 городов Польши, один город – Варшава – в списке 100 лучших, два города в 200 луч-



ших – Вроцлав и Краков, семь городов – в 1000 лучших – Познань, Гданьск, Катовице, Ржешув, Гдыня, Лодзь, Люблин); Латвийская Республика занимает 39 место (в число 1000 крупнейших городов мира входит 1 город Латвии – Рига – в 200 лучших городов).

Стартап-экосистемы имеют 4 стадии развития: активация, глобализация, привлечение и интеграция [8]. На сегодняшний день можно констатировать, что стартап-экосистема Республики Беларусь находится в стадии активации с переходом на стадию глобализации. При этом стартап-экосистема фазы активации характеризуется ограниченным опытом стартапов и низкой результативностью стартапов (<1000 стартапов), где основной упор делается на рост стартапов (или количества стартапов на местном уровне), финансирование на ранних стадиях (посевной этап и раунды серии А) [8].

Именно новые идеи молодого поколения должны играть одну из значительных ролей в инновационном развитии Республики Беларусь. Обеспечение технологического суверенитета требует от высших учебных заведений развития молодежного инновационного предпринимательства, основанного на эффективном развитии научно-технологических парков и инкубаторов малого предпринимательства, находящихся в структуре учреждений высшего образования. Нельзя забывать и о креативном, социальном предпринимательстве, которые также необходимы для развития нашей страны. Именно социальное предпринимательство способно совершенствовать социальную сферу, а креативное предпринимательство – способствовать продвижению культурного кода нашей страны и участвовать в ментальной войне. Все это требует разработки Дорожной карты по активизации стартап-экосистемы в Республике Беларусь на основе развития предпринимательских компетенций и финансирования, а также механизмов внедрения различных инновационных идей на основе Концепции «Университет 3.0».

Литература

1. О концепции государственной кадровой политики Республики Беларусь [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь, 3 января 2024 г., №1 // Официальный Интернет–портал Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-1-ot-3-yanvarya-2024-g> – Дата доступа: 27.02.2024.

2. О рассмотрении проекта новой Концепции национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс] : Постановление Совета безопасности Республики Беларусь, 6 марта 2023 г., № 1 // Официальный правовой Интернет–портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P223s0001>. – Дата доступа: 27.02.2024.

3. О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства [Электронный ресурс] : Директива Президента Республики Беларусь, 14 июня 2007 г., № 3 (в редакции Указа № 26 от 26 января 2016 г.; Указа № 428 от 30 ноября 2017 г.) // Официальный Интернет–портал Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/direktiva-3-ot-14-ijunya-2007-g-1399> – Дата доступа: 27.02.2024.

4. Об утверждении программы социально–экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь, 29 июля 2021 г., № 292 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2023.

5. Государственная программа инновационного развития [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь, 15 сентября 2021 г., № 348 // Официальный сайт Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.gknt.gov.by/deyatelnost/innovatsionnaya-politika/gpir/> – Дата доступа: 27.02.2024.

6. О Государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 29 января 2021 г., № 57 // Официальный Интернет–портал Президента Республики Беларусь. – Режим доступа: // <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100057&p1=1> - Дата доступа: 27.02.2024.

7. Discover the World's Best Startup Ecosystems [Electronic resource] // Official site «Startupblink» – Mode of access: <https://www.startupblink.com>. – Date of access: 27.02.2024.

8. Ecosystem Lifecycle Analysis [Electronic resource] // Official site «Startupgenome». – Mode of access: <https://startupgenome.com>. – Date of access: 29.02.2024.

UNIVERSITY 3.0 – THE NEED OF THE TIME

I.V. Malgina

*Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus,
irina_malgina@list.ru*

Abstract. Regulatory legal and program documents on the development of the startup ecosystem in the Republic of Belarus, an international report on the development of startup ecosystems in the Republic of Belarus were reviewed, and the relationship with the “University 3.0” concept was clarified.

Keywords. University 3.0, startup ecosystem, entrepreneurship, innovation.



УДК: 37.013

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Наджарян М.Т., Меликсетян Н.Г.

Национальный политехнический университет Армении, Ванадзорский филиал, г. Ванадзор, Армения, mnajaryan@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается применение современных технологий в процессе обучения, что позволяет повысить эффективность преподавания и внедрение активных методов обучения с комплексным реформированием компонентов учебного процесса. Представлена методика преподавания инженерных дисциплин, с применением размещенных на сайте кейс-пакетов. Рассматривается опыт выполнения командных работ в учебном процессе Ванадзорского филиала Национального политехнического университета Армении.

Ключевые слова. Современные технологии, процесс обучения, кейс пакеты, командная работа эффективное обучение, качество обучения.

Внедрение активных методов обучения в сфере высшего образования предполагает комплексное реформирование всех составляющих образовательного процесса, а именно: самостоятельная работа, лекции, лабораторно-практические занятия. Различные подходы к образовательным технологиям рассматриваются как совокупность реализации учебной программы, которая представляет собой форму обучения, таких методов и средств, которые обеспечивают достижение образовательной цели.

Важное место в предъявляемых требованиях к выпускнику вуза занимают ответственность и умение укладываться в установленные сроки; умение распоряжаться своим и чужим временем, широкий мыслительный кругозор, структурная сторона событий и процессов, умение своевременно и четко формулировать мысли, предвидеть разногласия, умение формировать и привлекать необходимые ресурсы и работать в команде. Концепция команды предполагает, что все ее члены привержены общей стратегии, несут коллективную ответственность.

Использование информационных технологий определяет степень самостоятельной работы студентов, а массовая компьютеризация приведет к большему упору на самостоятельность. Новая информационная среда помогает развивать новейшие методы обучения.

Уровень развития современных компьютерных технологий позволяет изменить принципы применения информационных технологий в образовании [1].

Повышение выразительных возможностей компьютеров при изложении учебного материала на практике позволяет воздействовать на органы восприятия информации, тем самым создавая более эффективную среду обучения.

В этом случае в процессе самостоятельной работы студента совместно с традиционными учебными формами важно наличие, доступность и простота электронных версий информации. К их достоинствам можно отнести комплексность, выразительные возможности изложения учебного материала, интерактивность. Используя эти инструменты, возможность перейти от традиционных методов обучения (класс-

ная доска, мел и т. д.) к новой интегрированной среде обучения, включающей все инструменты для электронного представления информации, становится реалистичным.

Совместное творческое сотрудничество преподавателя и студента повышает эффективность передачи информации и облегчает студентам восприятие предоставляемого материала. Использование преподавателем кейса-пакета в качестве своего инструментария нацелено на студентоориентированное обучение и способствует развитию способностей студентов к самостоятельной работе.

Результаты исследования: Информационные Технологии обучения (ИТО) представляют собой сочетание электронных средств и методов их функционирования, которые включают аппаратные, программные и информационные компоненты.

Успешная популяризация ИТО, интенсивное развитие и грамотное применение в значительной степени зависят от проблемы подготовки преподавательско-педагогического состава как первичного звена рассматриваемой системы и духовно-педагогических особенностей внедрения ИТ в учебный процесс.

Поставлена задача перед профессорско-преподавательским составом: разработать соответствующие модульные курсы, включив в них программные инструменты, необходимые для компьютерной грамотности и разработки электронных пакетов. В результате будет улучшено качество образовательных программ и их привлекательность.

Для обучения предполагаемыми курсами с разрешения министерства образования, науки, культуры и спорта РА, издан учебник «Металлорежущие инструменты» (2007 г.), учебное пособие «Металлорежущие станки и инструменты» (2009 г.), монография «Основы резания металлов и режущие инструменты» (2017 г.), учебное пособие «Технологические машины и оборудование, Резание металлов и режущие инструменты» (2017 г.).

В последние годы были разработаны пакеты электронных лекций для инженерных дисциплин «Режущие инструменты», «Металлорежущие станки и инструменты», «Технологические машины и оборудо-



дование», «Резание металлов и режущие инструменты». Содержание кейс-пакетов указанных предметов включает учебные программы предметов, необходимые материалы электронных лекций, презентации, ссылки (методика выполнения лабораторных работ, электронная версия отчетов лабораторных работ, терминологический и толковый словарь, данные автора), литература, и другие необходимые материалы.

С целью повышения эффективности обучения возникла необходимость пересмотра методологии изучения предметов. С этой целью издано учебное пособие, которое позволяет студенту проводить изучение каждой темы систематически, уделяя больше внимания соответствующим разделам темы [2].

После изучения каждой темы студент имеет возможность использовать вопросник для самостоятельной проверки, чтобы выяснить свое знание материала. В пособие включена методика проведения лабораторных экспериментов предмета с определенным теоретическим объяснением. Включена форма записи результатов лабораторных исследований. После записи результатов экспериментов, студент составляет отчет о лабораторных работах. Электронная версия ввода результатов экспериментов упрощает процесс регистрации, сокращает время, потраченное на него.



Рисунок 1 – Главная страница веб сайта
mikayelnajaryan.com

За счет внедрения интерактивных методов обучения сделан шаг к всестороннему реформированию всех составляющих учебного процесса, а именно: самостоятельной работы, лекций, практических занятий, лабораторных исследований, развития командной работы студентов. Необходимо отметить, что для изучения инженерных дисциплин все электронные материалы размещены на сайте АГПУ и на веб-сайте mikayelnajaryan.com (рис. 1), что позволяет студенту свободно использовать необходимые материалы [2].

Веб-сайт – это платформа, которая позволяет студенту найти материалы, необходимые для обучения.

Размещенные на сайте кейс-пакеты по своей структуре практически одинаковы. Они составлены таким

образом, чтобы студент мог быстро сориентироваться при выборе необходимых материалов (рис. 2).

На сайте также имеются видеозаписи электронных лекций по одному предмету. Они включают в себя обращение преподавателя студенту о цели изучения предмета, важности изучаемой темы и области применения, а также результатах изучения курса и области его применения. Приводятся видеозаписи лекций по темам предметной программы, краткая информация об авторе и его адрес электронной почты.



Рисунок 2 – Главная страница кейс-пакета
https://polytech.am/onlinelectures/eldas_2/

В размещенном на сайте модуле «Учебно-методические и другие материалы» студенту предоставляется перевод часто используемых терминов с армянского на русский и английский языки, толковый словарь – краткое изложение часто используемых терминов, а также изданные автором учебные пособия на родном языке обучающегося. А также результаты многолетнего опыта командной работы, профессиональная биография лектора, что на наш взгляд также немаловажно.

С методической точки зрения мы считаем, что организация индивидуальной работы студента является важной составляющей формирования специалиста. Эффективность метода командной работы для приобретения знаний студентами наглядно видна на примерах организации индивидуальной работы студентов. Здесь студенты младших курсов, знакомясь с успехами, старшекурсниками, стремятся увидеть себя в коллективе.

Для ее реализации необходимо мотивировать студента к вовлечению его в командную деятельность. Данный метод обучения построен таким образом, что результаты научно-исследовательской работы студентов включаются в их выпускные и магистерские диссертации.

Рассматривается опыт выполнения командных работ в учебном процессе в последние годы с привлечением студентов разных курсов в Ванадзорском филиале НПУА. В методике обучения важна командная работа обучения, организация индивидуальной работы студента. Интеграционный подход в учебном процессе обеспечивает своевременное усвоение сту-



дентами знаний, развитие профессиональных навыков и умений решать практические задачи.

Работа в команде может быть реализована при включении в образовательную программу активных и интерактивных методов обучения, в том числе командных и групповых методов обучения.

Результаты командной работы, внедренные в Ванадзорском филиале НПУА, показывают свою эффективность. Студенты, участвующие в команде, имели возможность представить определенную часть своей работы в виде курсовой, а затем и в качестве дипломной или магистерской работы. О результатах проделанной работы они регулярно сообщали в различные научные журналы.

Команда изучила проблемы развития инвестиционной стратегии предприятия и поиска возможных инвестиций, в которых свою практическую помощь оказал Ванадзорский Технологический центр. В целом, рабочая группа пыталась помочь предприятию, найти тех лиц или организации, которые заинтересованы в инвестировании в сельскохозяйственную сферу, иными словами, не безразличны к будущему нашей страны и хотят поддержать местное производство. Рабочая группа, созданная в Ванадзорском филиале, пыталась найти разные пути, в том числе и международные программы, чтобы помочь компании организовать серийный выпуск машин и поддержать маркетинговый процесс в распространении информации.

Результаты исследований, проведенных студентами, были доложены в различные научные сообщества (Ереван, Москва) и опубликованы в виде научных статей. Также необходимо отметить поддержку студентов младших курсов старшекурсниками, уже имеющих опыт работы в команде.

Участие в различных мероприятиях, конференциях и выставках является одним из достижений команды.

Работа, проделанная группой, является своеобразным примером сотрудничества, направленного на выявление и решение проблем предприятия наилучшим образом. Коллективная работа дает возможность методично организовать учебный процесс, развивать индивидуальные трудовые способности студента. Результаты командной работы

студентов показывают, что ее эффективность достаточно высока.

Работа студентов является уникальным примером сотрудничества, направленного на выявление и решение предпринимательских задач наилучшим образом, с использованием командного метода организации работы. В случае организации, процесса обучения, ориентированного на студентов важна осведомленность студентов о преподавателе: образование, научная сфера, эл. почта.

– Продвижение инновационных образовательных технологий, формирование окружающей среды являются вопросами особой важности для университета, обусловленными целенаправленным развитием и эффективным использованием научно-педагогического и научно-технологического потенциала.

– Использование преподавателем пакета с его инструментарием способствует развитию у студентов способности к самостоятельной работе, позволяет преподавателю расширить круг знаний студентов, что, в свою очередь, положительно сказывается на уровне их подготовленности.

– Разработанная технология обучения позволяют сделать курсы более эффективными, сократить время поиска информации студентом, тем самым увеличивая время для практической деятельности, предоставляют возможность индивидуального обучения.

– Организация командной работы способствует развитию у учащихся способности к самостоятельной работе, дает возможность преподавателю расширить круг знаний учащихся, что, в свою очередь, положительно влияет на уровень их подготовки.

– Результаты командной работы студенческого коллектива достаточно высоки: подготовка квалифицированных и актуальных инженерных специалистов, расширение сотрудничества, способность студентов накапливать теоретические, научные и особенно практические знания.

Литература

1. Черняева Э.П. Информационные технологии в образовательном процессе современного вуза // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. <https://e-koncept.ru/2016/56945>.
2. Главная страница веб сайта [Электронный ресурс] – Режим доступа mikayelnajaryan.com

IMPROVING METHODS OF TEACHING ENGINEERING DISCIPLINES USING MODERN TRAINING TECHNOLOGIES

Najaryan M.T., Meliksetyan N.G.

National Polytechnic University of Armenia, Vanadzor Branch, Vanadzor, Armenia, mnajaryan@yandex.ru

Abstract. The use of modern technologies in the learning process is considered, which makes it possible to increase the efficiency of teaching and the introduction of active teaching methods with a comprehensive reform of the components of the educational process. A methodology for teaching engineering disciplines is presented using case packages posted on the website. The experience of performing teamwork in the educational process of the Vanadzor branch of the National Polytechnic University of Armenia is considered.

Keywords: Modern technologies, learning process, case packages, teamwork, effective learning, quality of learning.

УДК 159.9.016.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Митюхин А.И.¹, Шульгов В.В.²

¹Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, mityuhin@bsuir.by

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Представлен анализ действий необходимых для повышения эффективности в контексте обучения и преподавания для целенаправленного развития профессиональной компетентности в цифровом обществе. Наиболее важной целью обучения и преподавания является развитие ключевых компетенций в области цифровизации. Показано, что цифровые инструменты не заменяют существующие педагогические формы и методы в образовании, но предлагают расширяющие и поддерживающие возможности в обучении и преподавании.

Ключевые слова. Industrie 4.0, киберфизическая система, цифровая трансформация, инженерное образование.

Особенностью настоящего времени является увеличивающаяся необходимость применения цифровых технологий для нужд современного индустриального общества в понимании технологического развития Industrie 4.0 [1]. В международном контексте признаком современного индустриального развития страны может служить широкое внедрение в индустрию киберфизических систем управляемых посредством инфокоммуникационных технологий или по другому роботов. В свою очередь, роботизированные конкурентные производства формируются на основе имеющегося инновационного инженерного потенциала страны. В условиях быстрых индустриальных и социальных изменений неизбежно возникают вопросы совершенствования подготовки инженерных кадров. Решение этих вопросов может быть в контенте основных стратегических целей университетов. Цифровая трансформация особенно в инженерном образовании является одной из центральных проблем, стоящих перед высшим образованием. Ведь только благодаря хорошо подготовленным инженерам-специалистам мы можем оставаться технологически и экономически развитой страной. Уровень экономики страны непосредственно связан с современным развитием и качеством инженерного образования в технических университетах. В статье представлен анализ ряда основополагающих действий в системе инженерного образования, которые необходимо предпринять в связи с важностью практической составляющей обучения и преподавания, появлением эффективных цифровых аппаратных и программных вычислительных инструментов [2].

Нынешний уровень инженерного образования не соответствует современным требуемым параметрам по многим причинам. Отчасти потому что сложившаяся образовательная система не успевала отслеживать чрезвычайно быстрое наукоемкое индустриальное развитие, которое происходило в двадцатом столетии и до наших дней. Наблюдаемое ускоренное технологическое развитие западных стран во многом основано на внедрении новейших научных результатов в разные области индустрии и использовании цифровых инструментов для проектирования, моделирования, проведения сложных экспериментальных

исследований. Цифровые инструменты позволяют с меньшими временными и материальными затратами решать востребованные сложные технологические задачи прикладных научных исследований, конкретных технических разработок. Цифровые инструменты (мультимедийные, интерактивные и др.) особенно важны и для образовательного процесса. Они позволяют независимо от времени и местоположения иметь доступ к обширным образовательным ресурсам. Лекции и другие учебно-методические материалы конкретного учебного содержания доступны онлайн в качестве учебно-преподавательских ресурсов. В обобщенном представлении решение проблемы повышения эффективности инженерного обучения и преподавания следует начинать с совершенствования образовательных программ с учетом изменений требований заказчиков кадров, рисунок 1.



Рисунок 1 – Структура совершенствования образовательных программ

1. Цифровая трансформация индустрии должна быть основательно отражена в концепции учебных программ по инженерным специальностям. Базисом концепции является принцип постоянной подстрой-



ки и согласованности с цифровыми технологиями. На основе концепции выполняется разработка новых или существенное изменение содержания учебных программ. Модернизация системы инженерного образования в технических университетах должна начинаться с анализа образовательных программ и нынешнего содержания учебных планов по специальностям. На основе анализа далее разрабатываются конкретные рекомендации по изменению содержания учебных программ с включением цифровых компетенций. Только при наличии нового содержания программ можно рассчитывать на достаточную подготовку инженера к работе в цифровой индустрии. Содержание преподавания должно подвергаться постоянному и непредвзятому анализу. Работа в этом направлении определяется в деканатах и на кафедрах, ответственных за учебные курсы по специальностям факультета. Изменения в содержании программ, учебных курсов должны быть сквозными, начиная с первых семестров обучения и базироваться на расширенном междисциплинарном подходе. Преподаватели университетов должны доводить студентам необходимость более глубокого понимания процессов цифровой трансформации, показывая свою высокую степень инициативы в академически ориентированном самообразовании. При этом не следует забывать, что инженерные дисциплины должны строиться на прочных классических базовых знаниях. Программа получения инженерных компетенций по-прежнему включает в себя широкий спектр базовых математических, физических и других знаний. На базовом уровне цифровые навыки, цифровой специализированный контент также должны быть включены в учебные программы, которые необходимы инженерам для решения задач Industrie 4.0. В этом контексте важной целью обучения и преподавания является развитие ключевых компетенций в области цифровизации.

2. Особое значение имеют вопросы взаимодействия между университетами и отраслевыми передовыми производствами. Необходимость этого сотрудничества в области инженерной подготовки возникает в виду происходящей конвергенции наукоемких отраслей машиностроения, энергетики и информационных коммуникаций. Следствием процесса конвергенции является новая индустрия, в качестве основного элемента которой выступают киберфизические системы. Следует разработать стратегию поощрения инженерных исследований, активного вовлечения преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов к участию в цифровых наукоемких разработках предприятий. В качестве примера могут служить высокотехнологичные разработки и изделия таких белорусских предприятий как ОАО «КБ РАДАР», ОАО «ПЕЛЕНГ», «КБ ДИСПЛЕЙ». На подобных предприятиях варианты сотрудничества университета осуществляются в форме совместных учебно-исследовательских центров [3], стажировок, практики использования цифровых приложений для решения задач, связанных с цифровой индустрией, дипломных проектов, магистерских инженерных ис-

следований и т. д. Здесь студенты могут применить свои теоретические знания на практике и получить первый опыт. Таким образом эффективно решается задача практической направленности обучения. Результатом взаимодействия университета с профессиональной средой наукоемких предприятий может являться отбор молодежи, способной решать сложные технические задачи, требующие нестандартных знаний. Например, ОАО «ПЕЛЕНГ» дает возможность проходить у них производственную практику и работать уже со старших курсов по направлениям радиотехника, системы управления, цифровая техника, инфокоммуникации. Тем самым убирается фактор неопределенности на этапе распределения на работу. Выпускникам БГУИР требуется меньше времени на адаптацию на рабочем месте. Координация учебной работы студентов БГУИР при подготовке курсовых и дипломных проектов, магистерских диссертаций основывается на практическом опыте ОАО «ПЕЛЕНГ». Реально осуществляется профильная подготовка инженеров и закрепление знаний, умений, навыков, полученных в ходе обучения в БГУИР посредством связующего звена между образовательным процессом БГУИР и производством высокотехнологичной продукции ОАО «ПЕЛЕНГ». Кроме того, инженеры из промышленности могут быть вовлечены в преподавание и научно-исследовательское руководство магистрантами и аспирантами. Сотрудничество в форме проведения совместных семинаров, конференций с привлечением студентов, профессорско-преподавательского и научного состава университета позволяет быть в курсе технологических новаций. Натуральным образом постепенно вырабатывается обоюдная заинтересованность в сотрудничестве на уровне университетов и передовых предприятий в разработке учебных программ с инновационным содержанием, помощи в контексте реализации процессов цифровой трансформации. Передача необходимых технических ресурсов в виде современного оборудования и приборов, оснащение инфокоммуникационными средствами с надлежащими спецификациями лекционные, учебные, лабораторные аудитории становится важной составляющей помощи университету. Рассматриваемый подход сотрудничества позволит ускорить модернизацию инженерного образовательного процесса [4].

3. Совершенствование инженерного образования во много определяется использованием разных форм педагогической деятельности. Традиционно к сфере образования относят такие основные формы как обучение, способ организации, информирование, консультирование. С педагогической точки зрения цифровая трансформация в контексте преподавания и обучения создает условия для улучшения дидактических аспектов в образовании. Процесс цифровизации индустрии, появление за последние двадцать лет совершенно новых возможностей эффективной коммуникации, быстродействующих, высокопроизводительных компьютерных технологий, программных научно-технических приложений, построенных на архитектуре с открытым исходным кодом, приводит



к тому, что традиционные формы и методы педагогической работы неизбежно дополняются новым содержанием в контексте преподавания и обучения. Использование традиционных педагогических методов в образовании, выполняемых посредством новых средств (хотя пояснения сложных моментов «с мелом на доске» не отменяется, в некоторых случаях приветствуется) ведет к повышению эффективности проведения образовательного процесса в вузах, уровня компетенции преподавателей и студентов.

В условиях модернизации форм преподавания и содержания обучения педагогические навыки использования цифровых инструментов становятся все более востребованными. При этом следует понимать, что цифровые инструменты не заменяют существующие педагогические формы в образовании, но предлагают расширяющие и поддерживающие возможности в обучении. Новые педагогические инструменты формируют только лучшую основу для передачи необходимых профессиональных навыков в эпоху цифровизации в зависимости от требований индустрии. Структурные инновации в методах и формах преподавания посредством использования новых технических возможностей изменяют также требования, предъявляемые к преподавателям. Становится очевидным необходимость усиления цифровой компетентности, расширения цифровых навыков среди профессорско-преподавательского состава университетов. Автоматизация ручных этапов в процессе обучения, использование новых организационных форм, например, индивидуализация процесса обучения, дидактически оптимально спроектированных интернет-платформ в виде систем управления обучением (LMS), например, Moodle, StudIP, Ilias, цифровые видеоконференции на базе LMS и др. остается актуальной задачей для преподавателей [2, 4]. Хотя эти системы обучения основаны на тех же принципах, что и традиционное обучение: предоставление учебных материалов, заданий для самостоятельного выполнения, списков использованных источников, коммуникации с преподавателями, тестовые процедуры, анализ успешности результатов обучения, цифровизация за счет экономии временных затрат на доступ к учебным образовательным материалам и многое другое,

предоставляет больше возможностей для повышения эффективности преподавания и обучения. При этом не следует отказываться и от традиционных педагогических методов и форм обучения. Они образуют прочный фундамент, на котором можно проводить изменения в системе образования в цифровом обществе. Необходимо учитывать новые требования цифровой индустрии, соответствовать изменениям в технологическом контексте в преподавании и обучении. Образовательные процессы в цифровом обществе направлены не только на то, чтобы дать людям возможность приобретать инновационные инженерные знания, ключевые компетенции, но и на развитие навыков и установок для научной, творческой, ответственной работы по созданию новых технологий.

Основываясь на рассмотренные подходы, практический педагогический опыт, грамотное применение цифровых инструментов можно ожидать повышения эффективности инженерного образования в цифровом обществе.

Литература

1. Industrie 4.0 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung>.
2. Митюхин, А. И. Модернизация в преподавании и обучении математике в IT-университете / А.И. Митюхин / Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы Междунар. науч.-практ. конф. М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь. – Гомель : БелГУТ, 2019. С. 22-25.
3. БГУИР и ОАО «Пеленг» создают совместный учебно-исследовательский центр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bsuir.by/ru/news/109495>.
4. Митюхин, А.И. Ориентированный подход математического обучения в техническом университете / А.И. Митюхин / Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы V Международной. науч.-практ. конф. (Гомель, 27 апреля 2023 г.). М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь. – Гомель : БелГУТ, 2023. С. 77–81.

INCREASING ENGINEERING EFFICIENCY EDUCATION IN THE DIGITAL SOCIETY

A.I. Mitsiukhin¹, V.V. Shulgov²

¹ *Institute of Information Technologies, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, mityhun@bsuir.by*

² *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Abstract. An analysis of the actions necessary to increase efficiency in the context of learning and teaching for the purposeful development of professional competence in the digital society is presented. The most important goal of learning and teaching is the development of key competencies in the field of digitalization. It is shown that digital tools do not replace existing pedagogical forms and methods in education, but offer expanding and supporting opportunities in learning and teaching.

Keywords. Industry 4.0, cyber-physical system, digital transformation, engineering education.

УДК 004.415.25

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ УЧРЕЖДЕНИЕМ ОБРАЗОВАНИЯ

Зинович И.В., Голубович Ю.И., Мигалевич С.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
vanz.evergarden0@gmail.com*

Аннотация. В статье рассмотрена функциональность отдельного модуля интегрированной информационной системы (ИИС) «БГУИР: Университет», предназначенная для оптимизации процесса выбора студентами тем дипломных проектов (работ) и утверждения выбранных тем научными руководителями.

Ключевые слова. Информационная система (ИС), ИИС, дипломный проект.

Значимым источником конкурентного преимущества государства является способность воспитывать и удерживать высокообразованные кадры. В настоящее время современные информационные технологии активно используются во всех процессах образовательной деятельности от получения новых знаний, развития творческих способностей и обеспечения большей активности в процессе обучения с использованием мультимедийных систем до использования специализированных платформ для организации, анализа, контроля и управления учебным процессом.

Одним из наиболее значительных влияний технологий на управление образованием является автоматизация административных задач, которая снижает нагрузку на административный персонал и сводит к минимуму ошибки, обеспечивая точность данных. Улучшение коммуникации и образовательного процесса с использованием онлайн-платформ, эффективная аналитика данных и принятие обоснованных решений, качественное распределение ресурсов, прогнозирование групп риска по успеваемости, профессиональное развитие преподавателей – лишь часть преимуществ, которые обеспечивает использование информационных технологий в образовательном процессе.

В современном конкурентном мире учреждениям образования необходимо использовать технологические инструменты, которые обеспечивают правильное управление и позволяют объединить операции в единую систему. Информационная система (ИС) – это комплекс программных, аппаратных и организационных компонентов, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку и передачу информации для поддержки операций и принятия решений в организации. Она представляет собой инструмент, позволяющий эффективно управлять информацией и ресурсами, а также обеспечивать взаимодействие между различными участниками системы [1].

Информационные системы направлены на автоматизацию и оптимизацию бизнес-процессов, улучшение оперативности и точности обработки данных, обеспечение доступа к актуальной и надежной информации, а также на повышение эффективности принятия решений. ИС обеспечивают реализацию таких функций управления, как: планирование, прогнозирование, нормирование, учет, отчетность, контроль и анализ деятельности.

В рамках работы Центра информатизации и инновационных разработок Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР) была разработана ИИС «БГУИР: Университет», которая способствует эффективному взаимодействию между администрацией университета, преподавателями и студентами. ИИС «БГУИР: Университет» предоставляет возможность автоматизации рутинных задач, улучшает доступность информации, упрощает процессы принятия решений и обеспечивает более эффективное управление ресурсами университета. Он обеспечивает своевременное и точное предоставление данных, сокращает время на выполнение административных процедур и повышает общую эффективность работы университета [2].

Благодаря ИИС, студенты получают доступ к удобному формату расписания занятий, академическому рейтингу, информации об учебной группе, просмотру зачетной книжки. У студентов есть возможность в онлайн-режиме просматривать свои пропуски, предоставлять справки в деканат, подавать заявки на получение места в общежитии, оставлять заявки на дипломные работы, а также возможность настраивать личный профиль. В системе доступен просмотр общего рейтинга студентов по специальности, поиск номеров в телефонном справочнике, просмотр подразделений университета, включая список сотрудников с занимаемыми должностями и контактными номерами, и расписания кафедры.

Далее подробно рассмотрим модуль «Диплом» подсистемы «Личный кабинет студента» ИИС «БГУИР: Университет», а именно процесс оформления заявок на диплом.

Во вкладке «Диплом» (см. рис. 1) личного кабинета студенты могут подать заявку на утверждение темы дипломного проекта (работы). Данная функциональность доступна для студентов выпускного курса. Во вкладке «Диплом» также предусмотрена возможность оформления заявки на производственную практику для студентов третьего курса. Аналогичная функциональность реализована для студентов второй ступени образования (у магистрантов в личном кабинете присутствует вкладка «Диссертация»).

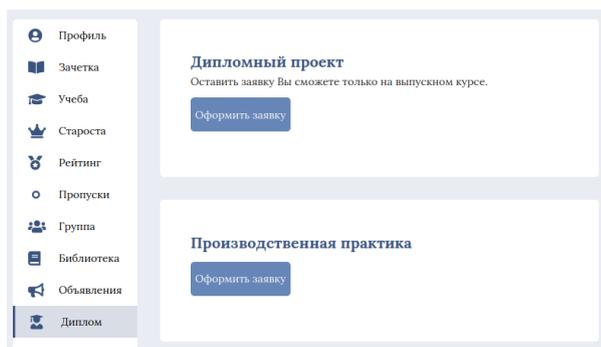


Рисунок 1 – Вкладка «Диплом» в ИИС

При нажатии на кнопку «Оформить заявку» в разделе «Дипломный проект» открывается модальное окно, предназначенное для оформления заявки на написание дипломного проекта (работы) (см. рис. 2). Для оформления заявки необходимо указать дипломного руководителя и выбрать тему дипломного проекта (работы). К обработке допускается только одна заявка, поэтому в случае, если студент желает изменить заявку, находящуюся в статусе ожидания, он может удалить ее и оставить новую (см. рис. 3). Одобренные заявки не подлежат редактированию в онлайн-режиме.

Рисунок 2 – Процесс оформления заявки на дипломный проект

Каждый преподаватель, на чье имя оформлены заявки, может просмотреть список заявок, принять тему студента или отклонить, указав причину отказа. Если заявка на диплом была отклонена преподавателем, студенту предоставляется возможность оставить новую.

Описанная выше организация подачи заявок на диплом обеспечивает эффективное взаимодействие между преподавателями и студентами, оптимизирует

процесс выбора научного руководителя и утверждения темы диплома.

Дата подачи	Преподаватель	Тема	Причина отказа	Статус	Действия
21.02.2024	Иванов И.И.	Программное обеспечение для автоматизированной системы слежения с использованием нейронной сети		обрабатывается	✕
21.02.2024	Иванов И.И.	Система слежения с использованием искусственного интеллекта	Конкретизируйте тему	отклонена преподавателем	

Рисунок 3 – Отслеживание статуса заявок в личном кабинете студента

ИС в учреждениях образования обеспечивает запись и сбор информации, управляет стратегическими целями, направлением развития, учебной деятельностью, финансами и другой важной административной информацией, что способствует повышению эффективности и прозрачности управления образовательными процессами. ИС в сфере управления образовательными учреждениями позволяют повышать качество обучения, согласовывать учебные процессы, сокращать время на обработку данных, составление отчетов и статистический анализ.

Использование информационных систем способно значительно улучшить эффективность рабочих процессов и повысить конкурентоспособность, что является важной задачей для любой организации. ИС предоставляют множество возможностей, таких как: автоматизация повторяющихся и трудоемких задач, обеспечение доступа к информации в режиме реального времени, освобождение рабочих ресурсов для решения стратегических задач и оперативного реагирования, улучшение коммуникации и сотрудничества. Таким образом, внедрение ИС дает организациям существенные конкурентные преимущества при экономии ресурсов и средств.

Литература

1. Смит, Д. Управление информационными системами: стратегия и практика / Д. Смит. – Издательство Логос. – 2018.
2. Интегрированная информационная система Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (ИИС «БГУИР: Университет») [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iis.bsuir.by/>.

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL INSTITUTION MANAGEMENT

I.V. Zinovich, Y.I. Golubovich, S.A. Migalevich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, vanz.evergarden0@gmail.com

Abstract. The article considers the functionality of a separate module of the integrated information system (IIS) “BSUIR: University”, which is designed to optimize the process of choosing topics of diploma projects (works) by students and approving the selected topics by scientific supervisors.

Keywords. Information system (IS), IIS, diploma project.



УДК 378:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНОГО КУРСА В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ MOODLE

Завацкий Ю.А.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Беларусь, yura-zavackiy-vstu@yandex.by

Аннотация. В работе рассмотрены возможности образовательной среды Moodle. Описана методика создания учебного курса точных наук для студентов технических специальностей. Рассмотрены проблемные вопросы с точки зрения педагогических приемов представления информации для обучающихся. Обсуждены возможности обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Ключевые слова. Учебный курс. Технология создания курса. Особенности использования дистанционных образовательных технологий. ДОТ в образовании.

Среди многочисленных новых направлений в дидактике и методике обучения студентов вуза особое внимание заслуживает проблема применения наиболее эффективных образовательных технологий. Начиная со школьной скамьи современные дети учатся получать информацию в большинстве случаев уже не из печатных изданий, а из альтернативных источников, связанных с электронными средствами коммуникаций. Большое количество научных исследований, специальных периодических изданий, разрабатываемых программных продуктов и все большее обсуждение этой проблемы – свидетельствуют о том, что направление исследований возможности дистанционных образовательных технологий представляет собой интенсивно развивающуюся область современной дидактики.

Преподнесение материалов учебных дисциплин в учреждениях образования высшей школы в настоящее время тем более (даже по сравнению со средними учреждениями образования) требуют обладание почти мгновенной доступностью и мобильностью. Причинами необходимости быстрой смены качественного содержания материалов учебных дисциплин могут быть разными. Например, введение нового классификатора специальностей приводит к изменению учебных планов, изменению количества часов (лекций, практических, лабораторных, самостоятельной работы и т. п.), отводимых для изучения обучающимися соответствующего предмета. Сюда же можно отнести и совершенствование методик предоставления материала, переход на новые формы организации учебного процесса (например, частичный или полный переход на дистанционную форму, в том числе и планирование учебного процесса с использованием ДОТ – дистанционных образовательных технологий). В каждом из указанных случаях и вообще в любом случае приходится учиться отходить от традиционного представления информации с использованием бумажных носителей. Представление курса лекций, практических или лабораторных занятий в электронном виде уже давно перестало быть диковинкой. Однако, современные студенты читать (тем более с экрана) большие объемы информации также не приучены мотивировать их это делать является очень сложной задачей. Для усвоения материалов дисциплин гуманитарного направления очень хорошо внедрять так называемые аудио-книги.

Причем даже простые электронные текстовые материалы можно с легкостью «озвучить» с использованием специализированных (в том числе и онлайн) ресурсов. Усвоение же технической (в том числе и математической) информации усложняется в разы.

Во многих учреждениях образования нашей страны и многих стран ближнего и дальнего зарубежья в образовательном процессе применяется специализированная система Moodle. Одним из преимуществ данной системы по отношению к другим разработкам является бесплатность базовой комплектации и открытость кода для тонкой настройки системы. В учреждении образования «Витебский государственный технологический университет» система Moodle применяется во всех формах обучения и на всех ступенях получения образования (причем как для русскоязычных обучающихся, так и для иностранных студентов).

Автор данной статьи, работая со студентами заочной формы обучения и заочной формой обучения (с использованием ДОТ) накопил достаточно большой опыт в создании электронных курсов различных дисциплин в виртуальной образовательной среде на базе Moodle. В данной работе хотелось бы остановиться на особенностях применения одного из многочисленных инструментов системы Moodle – инструмент «Лекция».

Многими преподавателями до сих пор электронная лекция ассоциируется с файлом, который надо выложить в курсе дисциплины, студент его должен открыть и прочитать. Причем формат файла обычно либо PDF, либо Word. А что касается технических дисциплин, то часто выкладываются материалы старых учебников в виде даже «фотографий» страниц. То есть такой материал даже при большом желании переработать на экране монитора не представляется возможным. Возникновение имеющегося подхода к представлению учебных материалов имеет под собой несколько причин:

- сложность представления технической информации, содержащей множество формул, схем, чертежей и т. п. в электронном виде;
- нежеланием «изобретать велосипед» для классических технических дисциплин, по которым уже есть неплохие разработанные другими авторами учебники и пособия;
- неумение преподавателей (в том числе и молодых, как ни странно) работать со специальными ин-



струментами, позволяющими представлять информацию в электронном виде и др.

Применяя инструмент «Лекция» в системе дистанционного обучения (СДО) Moodle, все описанные выше недостатки традиционных электронных лекций могут быть устранены. При развертывании СДО компонент «лекция» доступен по умолчанию и, соответственно, он является бесплатным внедренным компонентом и специалистам УВО не требуется специальных усовершенствований СДО для возможности применения данного инструмента.

Конечно, для того чтобы Moodle-лекция полностью раскрыла свои возможности и решила задачи, которые ставятся перед любой лекцией (и электронной в частности), разработчику, ведущему курс дисциплины, или преподавателю надо приложить немало усилий. Но грамотно созданная Moodle-лекция в дальнейшем полностью окупит все затраченные временные и моральные ресурсы, использованные при создании продукта.

Самым важным положительным моментом при использовании «лекции» заключается в том, что обучающийся, изучая ее должен ощутить свое присутствие на традиционной аудиторной лекции, на которой преподаватель всегда может (и должен) работать с целевой аудиторией и контролировать усвоение (или неусвоение) изучаемого материала. На обычной лекции это происходит в виде небольших опросов, самостоятельных, мини-коллоквиумов и т.п.. Moodle-лекция также позволяет интерактивно участвовать в созданных мини-опросах или тестовых вопросах. Причем это можно делать буквально при каждой смене подтематике лекции, странице лекции или, например, законченного параграфа. Еще одним положительным моментом является то, что проходя грамотно настроенную Moodle-лекцию студент зарабатывает и очки (баллы), которые могут быть использованы для зарабатываемого так называемого рейтинга. Причем с точки зрения педагогики не важно применяется ли вузе рейтинговая система, или нет. Заработанный рейтинг в любом случае мотивирует студента к более тщательному изучению материала предложенной лекции вплоть до повторного прохождения лекции целиком или некоторой ее более сложной части. [1].

При разработке и построении «лекции» в системе Moodle преподаватели неизбежно столкнутся с определенными сложностями как техническими, так и педагогическими. В работе [2] автором достаточно

подробно рассмотрены большинство положительных и отрицательных аспектов, с которыми надо научиться бороться или использовать при применении рассматриваемого инструмента. Главным преимуществом является то, что Moodle-лекция фактически является некоторым подобием интернет странички, а, следовательно, поддерживает внедрение различных дополнительных инструментов, позволяющих более глубоко остановиться на изучении многих сложных моментов инженерных (и других) дисциплин. В итоге изучения и внедрения методов создания именно лекций в образовательной среде Moodle дало свои положительные результаты:

– многие преподаватели стали все чаще применять «лекции» в свои разрабатываемых курсах дисциплин;

– студенты (особенно заочной формы обучения) отмечают положительные моменты в освоении той или иной темы;

– многие студенты (особенно среднего уровня подготовки) вносят свои пожелания и предложения для усовершенствования либо материала лекции, либо методики ее прохождения.

Дальнейшая работа с образовательной средой позволит совершенствовать использование старых инструментов и внедрять новые инструменты в систему образовательной среды Moodle, что должно иметь только положительный эффект в процессе изучения дисциплин инженерного и гуманитарного профилей.

Литература

1. Завацкий Ю.А. Возможности применения комплекса методов и приемов интерактивного обучения в СДО Moodle / Ю.А. Завацкий, А.А. Джежора, Т.В. Никонова Т.В. – Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, перспективы, инновационные подходы: материалы V Международной научно-методической конференции, 2020 г., Могилев / УО «Могилевский государственный университет продовольствия» – Могилев: МГУП, 2020. – 416 с.: ил; – с. 127–131.

2. Завацкий Ю.А. Использование инструментов СДО Moodle при создании электронного курса «Высшая математика» / Ю.А. Завацкий – Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях. Материалы Международного научно-практического семинара. Могилев, 2021. С. 46–49.

APPLICATION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN CREATION OF A TRAINING COURSE IN A SPECIALIZED MOODLE ENVIRONMENT

Y.A. Zavatski

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Belarus, yura-zavackiy-vstu@yandex.by

Abstract. The article discusses some of the capabilities of the Moodle educational environment. The methodology for creating a training course in the exact sciences for students of technical specialties is described in more detail. Problematic issues are considered from the point of view of pedagogical techniques for presenting information to students. The possibilities of learning using distance learning technologies were also discussed.

Keywords. Training course. Course creation technology. Features of the use of distance educational technologies. DET in education.



УДК 372.862

НОВАЯ ПАРАДИГМА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Симонова-Лобанок М.П.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, s-lmari11@rambler.ru

Аннотация. При подготовке инженерных кадров в условиях цифровизации экономики необходимы изменения не только в технологиях и методиках преподавания. Главные изменения должны произойти в системе подготовки инженерных кадров. Современный образовательный модуль по подготовке инженерных кадров должен иметь четыре составляющие (подмодуля). Первый подмодуль – школа, второй – вуз, третий – технический центр, четвертый – предприятие.

Ключевые слова. Образование, подготовка инженеров, цифровизация экономики.

В настоящее время происходят тектонические сдвиги в политике, экономике, мировой финансовой системе. Формируется многополярный мир. В каком направлении пойдет дальнейшее становление и развитие многополярного мира, будет зависеть архитектура мирового порядка, структура мировой экономики, жизненные и социальные приоритеты, в том числе и в обучении.

Обучение – это целенаправленное общение, в ходе которого осуществляется образование, воспитание и развитие обучаемого, усваиваются отдельные стороны опыта человечества, опыта деятельности и познания. Обучение является важнейшим средством формирования личности, умственного развития и общего образования [3].

При подготовке инженерных кадров в условиях цифровизации экономики необходимы изменения не только в технологиях и методиках преподавания. Главные изменения должны произойти в системе подготовки инженерных кадров. Почему сегодня необходима трансформация системы подготовки инженерных кадров?

Совсем недавно, наша образовательная система ориентировалась на Болонский образовательный процесс, в котором стандарты образования были направлены не на повышение качества образования, а подчинены логике потребительского общества. Более того, современное массовое западное образование не формирует думающую, творческую, креативную личность, что позволяет правящим элитам легко манипулировать сознанием и поведением молодых людей. Болонский образовательный процесс стал для нас уже историей.

Смена векторов экономических приоритетов и социальных ценностей в Республике Беларусь и Российской Федерации требуют трансформировать нашу образовательную систему. Существующая в нашей стране система подготовки инженерных кадров в основном ориентируются, как и в прежние времена, на плановую экономику, в которой количество и направления подготовки инженерных кадров доводятся до вузов сверху. Мы же живем в условия рыночной экономики. Следовательно, система подготовки инженерно-технических кадров должна соответствовать требованиям рыночной экономики. В условиях рыночной экономики, нельзя точно, и на длительную перспективу спрогнозировать какие

инженерные специальности могут быть востребованы на рынке труда. В первую очередь, это относится к предприятиям среднего и малого бизнеса. Связано это с тем, что их развитие в основном зависит от времени вложения инвестиций, а это, как правило, короткие или средние инвестиции. Следовательно, необходима опережающая подготовка конкурентоспособных и востребованных инженерных кадров, обладающих компетенциями мирового уровня, сформированных по принципу перехода от узкоспециализированных отраслевых квалификаций к способности и готовности вести разного рода деятельность (научную, инженерную, конструкторскую, расчетную, технологическую). Стремительное развитие технологий, постоянный рост их наукоемкости повышает требования к целостности, универсальности и широте подготовки инженера, а так же предъявляются новые требования к базовому образованию инженеров [2]. Инженерные программы должны быть направлены на развитие навыков, «инженерного мышления», а не на получение готовых решений и доступных знаний. Они должны создаваться на стыке одной или нескольких дисциплин, поэтому такие программы требуют более тесного и скоординированного сотрудничества производственных предприятий с университетами и научными организациями. Такое сотрудничество служит залогом адекватной передачи знаний и формирования у обучающихся именно тех компетенций, которые будут востребованы в будущем работодателями [4].

Для подготовки инженерно-технических кадров новой формации, необходимо реформировать существующую систему их подготовки. Современный образовательный модуль по подготовке инженерных кадров, должен иметь четыре составляющие (подмодуля). Каждый подмодуль – это своего рода звено, в единой цепочке подготовки инженерных кадров. Первый подмодуль (звено) – школа, второй – вуз, третий – технический центр, четвертый – предприятие. Модули этой цепочки должны быть связаны между собой единой образовательной программой. Главным звеном в этой цепочке должно быть предприятие.

Школы. В школах и гимназиях, необходимо создавать инженерные классы. Главными задачами обучения в инженерных классах должно стать развитие технологического мышления и технологи-



ческой культуры, творческих способностей и познавательной активности, позитивного отношения к инженерной деятельности. Подготовка школьников к осознанному выбору инженерного направления для обучения в стенах технических вузов. Инженеры играют ключевую роль в создании продуктов, повышении эффективности производства и улучшения качества жизни людей. Они расширяют границы человеческих возможностей, предлагая и воплощая новые технологии. Инженерные классы – это хороший шанс для учеников в будущем получить востребованную профессию и работать на крупных заводах и в ведущих компаниях страны.

Технические центры. Это центры, в которых на базе передового учебного и исследовательского оборудования обучение должны проводить ведущие преподаватели экспертного уровня, профессора, доктора наук. Технические центры должны работать в тесном контакте с предприятиями. Руководители предприятий должны делать заказ техническим центрам, по каким направлениям и в какие сроки нужно подготовить необходимых им специалистов. В свою очередь технические центры должны предлагать руководителям предприятий новые направления обучения специалистов, например, «Аддитивные технологии», «Основы фотоники».

Вузы. Одной из главных проблем трансформации инженерно-технического образования в условиях цифровизации экономики является нехватка преподавательских кадров, обладающих нужными для перемен компетенциями. Это и освоение новых образовательных технологий основанных на информационных сервисах, , активных методах обучения, актуализация профессиональных знаний путем участия в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках, регулярные стажировки в ведущих российских и зарубежных образовательных и исследовательских центрах и т. д.

В перспективе на базе одного или нескольких вузов Республики Беларусь необходимо создать научно-производственный кластер, в котором должны быть сосредоточены научные, производственные и финансовые ресурсы. Концентрация научных, производственных и финансовых ресурсов в одном месте позволит в разы сократить время от научных разработок до внедрения их серийное производство. В настоящее время, в вузах постепенно, но неотвратно из учебного процесса начинают уходить традиционные методики, методы и технологии преподавания. На смену им приходит интерактивное обучение.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности, способ познания, осуществляемый в форме совместной деятельности, обучающихся при которой все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению тех или иных проблемы. При интерактивном обучении педагог не дает готовых знаний, он

побуждает участников к самостоятельному поиску решения проблемы. Студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях [6]. К интерактивным методам, формам и средствам обучения относятся: брифинг, вебинар, видеоконференция, видео-лекция, виртуальная консультация, групповая дискуссия, дебаты, деловая игра, дискуссия, диспут, имитационные игры, интервью, интерактивная лекция, информационно-проблемная лекция, кейс метод, коллективное решение творческих задач, коучинг, круглый стол, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция-пресс-конференция, лекция-провокация, лекция с заранее объявленными ошибками, спарринг-партнерство, методика «Дерево решений», метод «мозговой штурм», метод портфолио, метод Сократа, мини-лекция, метод моделирования производственных процессов и ситуаций, образовательная экспедиция, обратная связь, обсуждение в группах, онлайн-семинар, передача (делегирование) полномочий, проблемная лекция, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов публичная презентация проекта, работа в малых группах, разработка проекта, ролевая игра, стажировка, творческое задание, тренинг [6].

В недалеком будущем, к интерактивным методам обучения должен добавиться искусственный интеллект. Искусственный интеллект должен стать не только доминирующим видом интерактивного обучения, но, и одним из предметов в системе подготовки инженерных кадров. Однако, повсеместное использование искусственного интеллекта в повседневной жизни, неоднозначно воспринимается учеными, политиками и бизнесменами. В связи с этим, необходимо более подробно остановиться на понятии искусственный интеллект. Что такое, вообще интеллект? Интеллект – это общая способность к познанию и решению трудностей, которая объединяет все познавательные способности человека: ощущение, восприятие, память, представление, мышление, воображение [5]. В настоящее время определений искусственного интеллекта достаточно много. Вот одно из них, которое предложили ученые Барр и Файгенбаум: искусственный интеллект – это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, – понимание разговорного языка, самообучение, способность рассуждать, решать проблемы и т.д. Искусственный интеллект уже начинает пробивать себе дорогу не только в сфере высоких технологий, но и в обычной жизни, в том числе и в системе высшего образования. Так, например, в Российской Федерации Минобрнауки разработало программу цифровизации высшего образования России на период 2024-2030 гг. Документ в середине декабря 2023 года, направлен на рассмотрение в правительство [7].



С одной стороны искусственный интеллект – благо для человека, но с другой стороны при повсеместном использовании искусственного интеллекта может произойти деградация человека. Более того, некоторые ученые высказывают предположение о том, что искусственный интеллект сможет подчинить себе человека. Прогресс достиг такого уровня, что искусственный интеллект может принимать решение самостоятельно, без участия человека. Уже создан искусственный интеллект, обладающий собственным самосознанием и волей. Такие способности искусственного интеллекта и таит в себе опасность. Так Д. Хинтон пионер в исследовании искусственного интеллекта отказался дальше работать над программой LaMDA и уволился из компании Google, т.к. не смог убедить руководство компании прекратить исследования искусственного интеллекта в данном направлении. (Программа LaMDA является корневой частью системы искусственного интеллекта. Она имитирует диалоги, проявляя разум человека, которая под видом языка Google LLM начинает внедряться в нашу жизнь). Власть искусственного интеллекта, обладающего собственным самосознанием и волей, будет над всем и каждым. Банковские счета, рабочие места, образование, медицина и военные конфликты будут под его контролем. Вот и получается, что мы реально можем оказаться последним поколением людей, которое еще способно остановить это всемирное увлечение информационными технологиями [1].

Для упреждения опасности исходящей от искусственного интеллекта, человечеству необходимо, причем в срочном порядке, с помощью законов и нормативно-правовых актов определить, в каких сферах жизнедеятельности человека нельзя использовать искусственный интеллект.

Научно-технический прогресс остановить невозможно, как и невозможно запретить работать над совершенствованием искусственного интеллекта. Работы в этом направлении будут продолжаться. Поэтому человечество должно создать для себя такое будущее, в котором робот и человек будут пребывать в продуктивном симбиозе. Для этого необходимо научиться управлять искусственным интеллектом.

Для применения интерактивных методов обучения, при подготовке инженерных кадров в условиях цифровизации экономики, в вузах должна быть современная научная и материально-техническая база, которой, к сожалению, во многих вузах Республике Беларусь нет.

A NEW PARADIGM FOR TRAINING ENGINEERING PERSONNEL IN MODERN CONDITIONS

M. P. Simonova-Lobanok

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus, s-lmari11@rambler.ru

Abstract. When training engineering personnel in the context of digitalization of the economy. Changes are required not only in technologies and teaching methods. The main changes must occur in the system of training engineers. A modern educational module for training engineering personnel should have four components (submodules). The first submodule is school, the second is university, the third is technical center, the fourth is enterprise.

Keywords. Education, training of engineers, digital economy.

Подготовка (переподготовка) инженерных кадров в технических центрах должна осуществляться на самом современном оборудовании. Создание таких центров, потребует больших финансовых затрат. Самостоятельно нашему государству осуществить строительство таких технических центров и научно-производственных кластеров будет сложно т.к. это потребует больших капиталовложений. Строительство технических центров и научно-производственных кластеров необходимо осуществлять совместно с Российской Федерацией в рамках Союзного государства. В настоящее время, когда такие центры в Республике Беларусь отсутствуют обучение и/или переподготовку инженерных кадров необходимо осуществлять на базе технических центров Российской Федерации.

Литература

1. Искусственный интеллект. [Электронный ресурс]. – Режим допуска [https:// www.tadviser. ru>index. php](https://www.tadviser.ru/index.php). –Дата доступа:19.02.2024
2. Оценка системы подготовки инженерно-технических кадров: материалы комплексного исследования потребностей крупнейших региональных работодателей/ авт. И.И. Шолина, Л.Н. Банникова, Л.Н. Боронина, Н.Е. Репринцева. Уральский федеральный университет им. Первого президента России Б.Н. Ельцина. Высшая инженерная школа. Екатеринбург/Изд-во: ООО «Издательский Дом «Ажур», 2016 – 271 с.
3. Основы педагогической экологии /авт. В.В. Лисиченко, Н.Б. Лисиченко. Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. Институт судостроения и морской арктической техники (ИСМАРТ) Северодвинск/Изд-во: ОАО «Северодвинская городская типография», 2015 – 94 с.
4. Педагогика. [Электронный ресурс]. – Режим допуска <https://4brain.ru>. – Дата доступа: 17.02.2024
5. Симачев Ю. Россия на пути к новой технологической промышленной политике: среди манящих перспектив и фатальных ловушек/ Ю. Симачев, М. Кузык, Б. Кузнецов [и др.] //Форсайт.- 2014. – № 4. С. 6–23.
6. ФГБОУ ВПО «Российская правовая Академия Министерства юстиции РФ» Ростовский юридический институт (филиал). Интерактивные методы, формы и средства обучения (методические рекомендации). Ростов-на-Дону, 2013.–49 с.
7. Цифровизация высшего образования. [Электронный ресурс]. – Режим допуска [https:// www. tadvi ser. ru>index. php](https://www.tadviser.ru/index.php). –Дата доступа: 19.02.2024

УДК 355.237

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА В ОРГАНИЗАЦИЮ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Русяева К.А., Шека С.А.

Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», г. Гатчина, Россия, rusyaeva_ka@pnpi.nrcki.ru

Аннотация. Рассмотрены возможные причины снижения нехватки молодых специалистов в атомной отрасли, а также возможность внедрения цифровой подготовки персонала в организацию атомной отрасли (на примере научно-исследовательского института), преимущества и недостатки.

Ключевые слова. Подготовка персонала, атомная отрасль, цифровизация, обучение, исследовательский институт.

В настоящее время атомная отрасль испытывает нехватку молодых специалистов. Рассмотрим одни из возможных причин нехватки молодых специалистов:

– сокращение выпуска инженерно-технических специальностей (смена профиля в процессе обучения а также обучение по специальностям не подходящим для атомной отрасли (в связи с ограниченным количеством мест на бюджет);

– конкуренция за выпускаемые инженерно-технические кадры между предприятиями.

Раскроем первую причину нехватки молодых специалистов. По данным Лаборатории исследований рынка труда НИУ ВШЭ «Российский рынок труда: новые реалии и перспективы» с 2018 по 2022 год наблюдается рост выпуска специалистов в высшем образовании в компьютерных (на 68 %) и технических науках (на 44 %). При этом наблюдается негативный тренд в численности сдающих ЕГЭ по техническим и естественным наукам (кроме информатики):

- физика – сокращение на 48 %;
- химия – сокращение на 11 %;
- профильная математика – сокращение на 33 %;
- информатика – рост на 68 % [1].

Меньшее количество человек поступает на «атомные» специальности, можно предположить, что снижение в численности сдающих ЕГЭ по техническим специальностям также связано и с ограниченным количеством мест для поступления на бюджет.

Сокращение выпуска инженерно-технических специальностей связано с тем, что некоторые обучающиеся в процессе получения первой ступени высшего образования (бакалавриат) меняют направление подготовки после первого курса, за год обучения меняются интересы. По окончании бакалавриата многие выпускники решают продолжить обучение по второй ступени высшего образования (магистратура) и как правило поступают на специальности не по профилю.

На рисунке 1 приведена гистограмма с данными по конкурсу поступления за 2014-2023 гг. в Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» на специальность 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» [2].



Рисунок 1 – Конкурс при поступлении на специальность 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Стоит отметить, что с 2014 года количество мест на обучение по специальности 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» держится на уровне 24-25 мест, а спрос на поступление ежегодно растет.

На рисунке 2 можно увидеть линию тренда по количеству зачисленных на обучение по специальности 03.03.02 «Физика» в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский университет» с 2015 по 2023 гг.

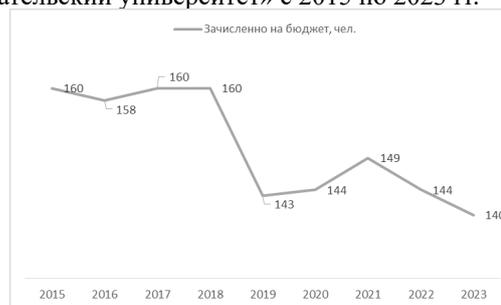


Рисунок 2 – Количество зачисленных на обучение по специальности 03.03.02 «Физика»

Количество поступивших в 2015-2018 гг. равнялось 160 человек ежегодно, с 2019 года начался спад, в 2023 году зачислено 140 студентов [3].

Раскроем вторую причину. В Российской Федерации очень хорошо развита атомная отрасль: наличие АЭС, предприятий обеспечивающих работу АЭС, научно-исследовательские институты и пр. Все перечисленные предприятия привлекают персонал из ведущих вузов Российской Федерации, а учитывая первую причину – выпускников не хватает, чтобы закрыть потребность в молодых специалистах на всех предприятиях.

В целом по вышеприведенной информации можно сделать заключение о том, что на настоящий мо-



мент избытка кадров нет, дефицит кадров постепенно будет нарастать – важно правильно использовать то, что есть. И в этом может помочь грамотная подготовка персонала.

В условиях постоянно меняющейся экономики происходит процесс адаптации и трансформации системы образования и моделей обучения, которые ориентированы на развитие навыков и умений в цифровой среде, на формирование способности к постоянному и непрерывному обучению.

Цифровизация экономики поставила ряд задач для трансформации процесса обучения на предприятиях. Для развития необходимых компетенций стало целесообразно использовать дистанционные технологии обучения.

Все чаще персонал при работе использует личные гаджеты и устройства для выполнения работы, что позволяет необходимую информацию иметь всегда при себе и обучаться в любое время и непрерывно. Теперь не возникает необходимости использовать рабочее место для обучения, его может заменить цифровая платформа.

Самыми популярными видами цифрового обучения являются: обучение через сеть Интернет (55 %), видеоконференции (46 %), в учебных аудиториях (41 %), web-конференции (15 %) и обучение через внутреннюю сеть компании (интернет) [4].

В НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ разработана внутренняя система обучения персонала только поступившего на работу, как молодого специалиста, так и работника с опытом:

- адаптация;
- наставничество;
- внутреннее обучение;
- внешнее обучение.

Стоит отметить, что даже самому опытному работнику необходима подготовка на новом рабочем месте в соответствии со спецификой предприятия.

Адаптация – процесс привыкания нового сотрудника к организации, в которую он трудоустроился. Чем быстрее работник «вольется» в коллектив, тем продуктивнее и результативнее он начнет работать в кратчайшие сроки. На этапе адаптации работник не только знакомится с базовыми инструкциями предприятия, но и имеет возможность приобрести новые знания и навыки, которыми ранее не обладал. Использование данного процесса в системе обучения позволяет создавать сильную команду грамотных специалистов, снижает напряженность в коллективе среди коллег, положительно влияет на мотивацию сотрудников.

Наставничество заключается в закреплении за вновь прибывшим работником специалиста с опытом работы по направлению подразделения в Институте. Наряду с традиционной формой обучения – общения со специалистом, изучения печатной документации, создана цифровая платформа «Тренинги». Платформа «Тренинги» позволяет создавать личные кабинеты для работников и заполнять их цифровыми копиями документов по деятельности подразделений, а также проводить проверку знаний персонала в форме

тестирования и в режиме онлайн отслеживать прогресс подготовки.

Кроме того, в режиме онлайн можно вносить корректировки в индивидуальную программу подготовки – добавлять дополнительные модули для освоения.

Внутреннее обучение персонала заключается в проведении теоретических занятий (лекций и практических занятий, в том числе проведении тестирований) по различным тематикам как для вновь принятого:

- охрана труда;
- пожарная безопасность и пр.,

Так и уже работающего персонала:

- культура безопасности;
- теоретические занятия для оперативного персонала по утвержденным темам.

Темы занятий планируются ежегодно в зависимости от актуальности направлений, требований нормативных документов. Теоретические занятия проводятся подготовленными специалистами, обладающими необходимыми методиками проведения занятий и имеющими соответствующую квалификацию.

Для отработки практических навыков оперативного персонала применяется цифровое обучение – в виде VR-тренажера. VR-тренажер имеет два режима работы: тренировка (с всплывающими подсказками) и экзамен. Для полноценной работы VR-тренажер подключен к математической модели, которая описывает действия задействованного в процессах оборудования, влияет на данные о связях и протекании физических процессов. Симулятор позволяет на этапе стажировки познакомить персонал с компонентами реактора и системой управления в безопасной среде и получить практический опыт без взаимодействия с реальным оборудованием, что в случае ошибок позволит избежать выхода из строя дорогостоящих элементов [5].

Обучение персонала с помощью VR-тренажера позволяет сокращать сроки подготовки, минимизирует затраты на обучения персонала в целом, а также стимулирует работы мышечной и визуальной памяти у работников. Своевременная и качественная отработка последовательности операций для персонала способствует повышению скорости принятия решений в сходных ситуациях с проработанными в виртуальной реальности. Особенно актуальна подготовка персонала с использованием подобных систем на опасных производствах и предприятиях, в случае атомной отрасли это снижает возможные риски, связанные с соблюдением дозовых нагрузок для обучающегося персонала. VR-тренажер при этом обеспечивает эффект присутствия пользователя в технических помещениях, а продолжительное нахождение в искусственно созданном пространстве погружает работника в рабочую атмосферу. Сценариев для такого типа подготовки может быть большое количество и его можно использовать как инструмент для профориентации школьников, студентов, с



целью заинтересовать их поступать на «атомные» специальности, а также проверять компетенции граждан на этапах собеседований при приеме на работу.

Внешнее обучение заключается в привлечении сторонних организаций с образовательной лицензией для проведения специализированного обучения – повышения квалификации, для получения разрешений Ростехнадзора и пр.

Рассмотрим преимущества и недостатки цифровой подготовки персонала. К преимуществам можно отнести:

- индивидуальный подход;
- новые технологии помогают учиться эффективно;
- широкие возможности обучения;
- автоматически создаваемые отчеты;
- оценочная система в режиме реального времени;
- доступность и мобильность;
- получение новых знаний и навыков;
- дополнительная мотивация;
- повышение производственных показателей;
- обучение неограниченного количества работников.

Несмотря на большое количество плюсов цифровой подготовки персонала, не стоит полностью уходить от традиционного вида – в совокупности, объединение двух видов обучения будет более эффективным в подготовке персонала и позволит больше делиться практическим опытом.

К недостаткам цифровой подготовки персонала можно отнести:

- сложность внедрения новых технологий;
- риск утечки личных данных и информации.

Со сложностью внедрения новых технологий можно столкнуться не только в подготовке персонала, но и в производственном процессе, например, замена станков ЧПУ на современные – руководство отправляет сотрудников на дополнительное повышение квалификации. В этом случае проблемы с освоением цифровой подготовки возникают у возрастного персонала, молодежь с техникой на «ты».

Риск утечки информации случается во многих системах, но так как большая часть обучающих платформ предприятий располагается на внутренних серверах и имеет достаточную защиту – утечки данных не происходит.

В заключении стоит сказать, что цифровизация экономики привнесла революцию в область подготовки персонала. С использованием современных

методов, таких как онлайн-курсы, виртуальная реальность и искусственный интеллект, а также передовые образовательные технологии, организации могут эффективно подготовить своих сотрудников. Цифровой формат подготовки увеличивает производительность труда, создает нужную мотивацию и усиливает вовлеченность персонала в работу. Автоматизация образовательного процесса позволяет адаптироваться к новым тенденциям на рынке труда и обеспечивает непрерывное развитие профессиональных компетенций.

Цифровизация преобразует процесс обучения, делая его более гибким, доступным и адаптивным, что становится ключевым фактором успеха в эпоху цифровой трансформации.

Литература

1. Выпускники высшего образования на российском рынке труда: тренды и вызовы [Текст]: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Н.К. Емелина, К.В. Рожкова, С.Ю. Рощин, С.А. Солнцев, П.В. Травкин ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. — 160 с. – ISBN 978-5-7598-2652-1 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-2462-6 (e-book).

2. Поступление прошлых лет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.spbstu.ru/abit/bachelor/entrance-test/average-passing-scores-of-previous-years/>.

3. Итоги приема прошлых лет [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.nsu.ru/n/education/apply-info/itogi-priema/#collapse_r_14484.

4. Шарипова, Э. Х. Цифровые технологии в обучении персонала / Э. Х. Шарипова, А. Р. Кудлаева // Управление экономикой, системами, процессами: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Пенза, 16–17 октября 2020 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 213–215.

5. Клементьев В.А. Использование виртуальной реальности при обучении оперативного персонала / В.А. Клементьев // Сборник тезисов докладов XI Всероссийской молодежной конференции «Научные исследования и технологические разработки в обеспечение развития ядерных технологий нового поколения», г. Дмитровград, 17-21 апреля 2023 г. – Дмитровград: АО «ГНЦ НИИАР», 2023. – 13 с.

IMPLEMENTATION OF DIGITAL STAFF TRAINING TO THE NUCLEAR INDUSTRY ORGANIZATION

K.A. Rusyaeva, S.A. Sheka

Petersburg Nuclear Physics Institute Named by B.P. Konstantinov of National Research Centre «Kurchatov Institute», Gatchina, Russia, rusyaeva_ka@npni.nrcki.ru

Abstract. Possible reasons for reducing the shortage of young specialists in the nuclear industry are considered, as well as the possibility of introducing digital training of personnel into the organization of the nuclear industry (using the example of a research institute), advantages and disadvantages.

Keywords. Training of specialists, nuclear industry, digitalization, training, research institute.

УДК 004.415.25

ИНТЕГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИИ В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЯМИ ОБРАЗОВАНИЯ

Мелюх Е.С., Жуковец П.С., Внук О.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь
25050090@stud.y.bsuir.by*

Аннотация. Современный мир, претерпевающий бурное развитие технологий, становится свидетелем все более глубокой интеграции искусственного интеллекта во все аспекты жизни. Образовательная сфера не остается в стороне от этой трансформации. Искусственный интеллект обладает колоссальным потенциалом для решения сложных задач в области образования и открывает новые возможности для значительного повышения его качества. В статье рассматривается применение ИИ в учебных заведениях, что позволяет улучшить оперативность и эффективность работы путем анализа больших объемов данных.

Ключевые слова. Интеллект, интегрированная информационная система «БГУИР: Университет», центр информатизации и инновационных разработок БГУИР, обработка данных, вычислительная техника, методы и технологии анализа.

Человеческий интеллект возможно самое невероятное что создала природа, но некоторые задачи он выполняет малоэффективно, например, обработка больших объемов информации или сложные математические вычисления требуют от человека много времени и сил. С развитием высоких технологий сложные задачи человек постепенно перекладывает на вычислительную технику. Таким образом «искусственный интеллект» освобождает человека для познания себя и мира. В этой статье будет рассмотрено как вычислительная техника облегчает бюрократические задачи на примере реализации процесса заселения в общежитие иногородних студентов на базе интегрированной информационной системы «БГУИР: Университет».

С развитием инновационных технологий, постепенно развивался центр информатизации и инновационных разработок БГУИР, что привело к созданию интегрированной информационной системы университета. Были разработаны методы и технологии анализа заселения в общежитие по определенным критериям, исключая возможные риски, такие как предвзятость, человеческий фактор, коррупция. Сотрудники центра информатизации и инновационных разработок автоматизировали процесс заселения, а именно: заявки на заселение могут подаваться онлайн через личный кабинет студента. Система автоматически проверяет заявки на соответствие установленным критериям, распределяет места в общежитиях, учитывая различные факторы, такие как успеваемость, курс обучения, участие в университетских мероприятиях и т. д. Разработчики обеспечили прозрачность и объективность процесса, например, критерии отбора.

Все критерии отбора для заселения в общежития четко определены и доступны для всех студентов, процесс заселения можно отслеживать в режиме реального времени. Тем самым, увеличивая эффективность обработки заявок на заселение, система не только экономит время и ресурсы университета, но и позволяет студентам быть уверенными в справедливом распределении мест в общежитии.

Как работает система:

Студенты подают заявку на заселение в общежитие через личный кабинет на сайте университета.

Вычислительная техника автоматически анализирует заявку, проверяя все необходимые данные и документы.

ИИ распределяет места в общежитии, учитывая различные факторы, такие как успеваемость, социальное положение, участие в университетских мероприятиях и т. д.

Студенты получают уведомление о результатах рассмотрения их заявки в личном кабинете.

Для заселения в общежитие любой иногородний студент обязан предоставить перечень необходимых документов. Эти документы будут занесены в его личный кабинет в интегрированной информационной системе. В личном кабинете происходит процесс подтверждения предоставленных данных, а также отображается статус заявки на заселение. [1]. Пример информации о заселении в интегрированной информационной системе на рисунке 1.

Информация о заселении

Вы уже находитесь в очереди. Для актуализации документов обращайтесь в деканат.

Подать заявку

Рисунок 1 – Информация о заселении в личном кабинете

После подтверждения всех необходимых документов студент становится на учет в качестве обучающегося, желающего получить жилое помещение в общежитии БГУИР. На рисунке 2 представлен пример состояния очереди.

78	Документ	22.06	27.06		
68	ы принят	.2023	.2023		
38	Выселе	16.08	17.08.	22.08	1607-6,
80	лен	.2022	2022	.2022	Общ.4

Рисунок 2 – Пример состояния о заселении

Подробнее о необходимых документах для подачи заявления на предоставления жилого помещения в общежитиях БГУИР [2]:

Заявление (образец заявления можно скачать или получить по месту подачи документов). На рисунке 3 представлена опция скачивания образца заявления в личном кабинете.

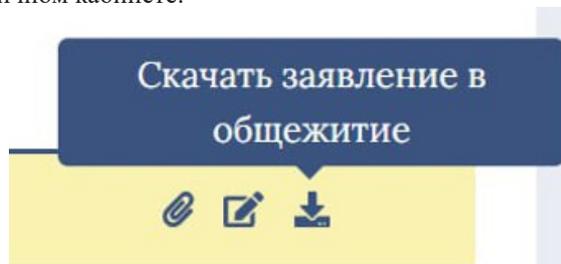


Рисунок 3 – Пример скачивания образца заявления

Копия паспорта (стр. 25, 31-33).

Справка о месте жительства и составе семьи студента.

Другие документы (сведения), необходимые для постановки на учет (документы, подтверждающие льготы в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь).

Обучающиеся, имеющие льготы в соответствии с законом «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий», бывшие воспитанники детских интернатных учреждений, а также совершеннолетние дети граждан, проживающих в жилых помещениях специальных домов для ветеранов, престарелых и инвалидов, молодые семьи, инвалиды с детства, студенты, осваивающие содержание образовательных программ высшего образования I степени, из числа лиц, имеющих рекомендации воинских частей на обучение в учреждениях высшего образования и прошедших срочную военную службу либо службу в резерве (выслуживших установленный срок военной службы по призыву, либо службы в резерве и уволенных со срочной военной службы, либо службы в резерве в запас), из многодетных семей (воспитывающие 3 и более несовершеннолетних (приемных, находящихся под опекой) детей или детей, получающих образование в учреждениях высшего образования, учреждениях средне-специального образования,

учреждениях профессионально-технического образования на дневной форме получения образования).

Иные категории обучающихся, имеющих право на первоочередное предоставление жилых помещений в общежитиях БГУИР, предусматриваются соглашением между БГУИР и первичной профсоюзной организацией студентов имеют первоочередное право на получение жилого помещения в общежитиях БГУИР. На рисунке 4 представлен пример подачи документов, подтверждающего льготы, в личном кабинете.

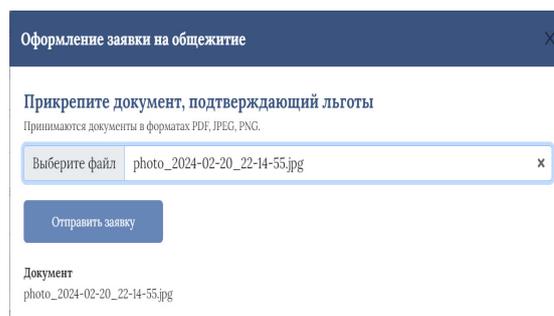


Рисунок 4 – Пример подачи документов

В заключении, в университете БГУИР разработан один из самых передовых способов использования информационных технологий и вычислительной техники для управления общежитиями. Система обеспечивает справедливое, прозрачное и эффективное распределение мест, а также снижает риски, связанные с человеческим фактором. Она также может рекомендовать студентам другие варианты размещения, если они не могут получить место в общежитии. Данные о студентах и их заявках на заселение хранятся в защищенном виде, что обеспечивает их неизменность и безопасность. Эти данные используются для оптимизации использования ресурсов.

Литература

1. Интегрированная информационная система Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iis.bsuir.by/>. – Дата доступа: 21.02.2024.

2. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bsuir.by/>. – Дата доступа: 21.02.2024.

INTEGRATION OF AI ELEMENTS INTO MANAGEMENT SYSTEMS BY EDUCATIONAL INSTITUTIONS

E.S. Melyukh, P.S. Zhukovets, O.S. Vnuk

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, 25050090@study.bsuir.by

Annotation. The modern world, undergoing rapid development of technology, is witnessing an ever deeper integration of artificial intelligence into all aspects of life. The educational sphere doesn't remain aloof from this transformation. Artificial intelligence has enormous potential for solving complex problems in the field of education and opens up new opportunities for significantly improving its quality. The article discusses the use of AI in educational institutions, which makes it possible to improve the efficiency and effectiveness of work by analyzing large volumes of data.

Keywords. Intelligence, integrated information system «BSUIR: University», center for informatization and innovative developments of BSUIR, data processing, computer technology, methods and technologies of analysis.

УДК 378.14

ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Макеева Е.Н.

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,
г. Гомель, Беларусь, volkova_katerina@gstu.by

Аннотация. Рассмотрены варианты практико-ориентированной подготовки специалистов через интегрирование учебного и производственного процессов.

Ключевые слова. Дуальное образование, практико-ориентированная подготовка, практические навыки, филиалы кафедры.

На кафедре «Промышленная теплоэнергетика и экология» Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого практикуются разнообразные формы подготовки студентов, используются различные инновационные методы, направленные на интенсификацию учебного процесса. При этом одной из основных задач является обеспечение практической ориентации образовательного процесса и раннего погружения студентов в современную научную и прикладную практическую деятельность под руководством ведущих профильных специалистов, что, несомненно, сказывается на дальнейшей профессиональной деятельности выпускников [1–4].

Для достижения поставленной задачи на кафедре наряду с традиционными лекционными, практическими и лабораторными занятиями большое внимание уделяется занятиям, позволяющим отработать практические навыки в реальных условиях. На данный момент существуют филиалы кафедры на следующих предприятиях: филиал «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго», филиал «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго» и ИПУП «Вежа-Г». Кроме того были подписаны дорожные карты по сотрудничеству РУП «Гомельэнерго» и РПУП «Гомельоблгаз» и учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (ГГТУ им. П.О. Сухого). В рамках дорожных карт на данный момент осуществляются следующие виды деятельности:

- организация повышения квалификации и стажировок профессорско-преподавательского состава (ППС) в организациях, подчиненных РУП «Гомельэнерго» и РПУП «Гомельоблгаз»;
- организация посещения БелАЭС и других энергетических объектов обучающимися и преподавателями;
- участие представителей ППС в заседаниях совета и семинарах, проводимых предприятиями;
- организация посещения учебно-тренировочных полигонов и действующих объектов газораспределительной системы обучающимися;
- организация всех видов практик, а также трудоустройство студентов ГГТУ им. П.О. Сухого в РУП «Гомельэнерго» и РПУП «Гомельоблгаз» как на период производственной и преддипломной практики, так и после окончания ВУЗа;

- включение в учебный план специальности 7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника» по согласованию с РПУП «Гомельоблгаз» дисциплины «Системы газоснабжения промышленных предприятий»;
- формирование тематики дипломных и магистерских работ с учетом выполняемых научно-исследовательских работ;
- разработка РПУП «Гомельоблгаз» перечня актуальных для современной газораспределительной системы тем дипломных проектов и магистерских диссертаций;
- участие специалистов РПУП «Гомельоблгаз» в государственных экзаменационных комиссиях;
- выполнение научно-исследовательских и хозяйственных работ для организаций РУП «Гомельэнерго»;
- проведение конкурса на лучший дипломный проект совместно с РУП «Гомельэнерго».

Также производственные площадки РУП «Гомельэнерго» и РПУП «Гомельоблгаз» используются при изучении следующих дисциплин: «Котельные установки промышленных предприятий», «Топливо и теория горения», «Водоподготовка и водный режим котельных установок», «Теплотехнические измерения и основы автоматического регулирования», «Наладки и эксплуатация теплоэнергетического оборудования», «Системы производства и распределения энергоносителей», что достигается проведением практических и лабораторных занятий на реальных объектах.



Рисунок 1 – Участие в техническом Совете и отработка практических навыков на учебно-тренировочном полигоне РПУП «Гомельоблгаз» по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объектах газораспределительной системы



Рисунок 2 – Выполнение лабораторных работ по изучению системы обратного осмоса и определению теплоты сгорания топлива на Гомельской ТЭЦ-1



Рисунок 3 – Посещение преподавателями энергетического факультета Гомельской ТЭЦ-2 в период планового ремонта котлоагрегата

Таким образом, необходимо усиливать практическую направленность при подготовке специалистов через интегрирование учебного и производственного процессов, грамотно чередуя теоретическую и практическую составляющие во время всего периода обучения. При исследовании процесса профессиональной подготовки студентов – будущих инженеров интеграцию следует рассматривать как средство получения нового качества данной подготовки, которое отражается на формировании профессиональных компетенций и делает такого специалиста более привлекательным для потенциальных заказчиков кадров [5-6].

Литература

1. Авлиякулов, А.К. Практико-ориентированное обучение при организации дуальной системы образования / А.К. Авлиякулов, Н.С. Ходжаев // *Прогресс науки*. – 2021. – № 1 (1). – С. 58-67.
2. Дзюба, Т.И. Дуальное образование как фактор формирования профессиональных компетенций / Т.И. Дзюба, А.А. Васильев // *Теория права и межгосударственных отношений*. – 2021. – Т. 2. – № 7 (19). – С. 413-417.
3. Лаврикова, Н.И. Дуальное образование как способ оптимизации системы профессионального образования / Н.И. Лаврикова, В.А. Котельников, Е.А. Никитина, В.И. Лавриков // *Ученые записки Орловского государственного университета*. – 2023. – № 2 (99). – С. 240-245.
4. Макеева, Е.Н. Укрепление практической составляющей учебного процесса на кафедре «Промышленная теплоэнергетика и экология» на базе ргуп «Гомельоблгаз» / Е.Н. Макеева, В.М. Спитальников, Н.М. Кидун // *Материалы VIII Международной научно-методической конференции «Проблемы современного образования в техническом ВУЗе»*. – 2023. – С. 149–151.
5. Терещенкова, Е.В. Дуальная система образования как основа подготовки специалистов / Е.В. Терещенкова // *Концепт*. – 2014. – № 04 – С. 41–45.
6. Хамзина, Б.Е. Дуальное образование – будущее высшего образования страны / Б.Е. Хамзина, К.Ж. Наурыз, Б.С. Жарикова // *Знание*. – 2016. – № 11-1 (40). – С. 47-51.

AN EFFECTIVE MODEL OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF ENGINEERING PERSONNEL

E.N. Makeeva

*Educational institution “Gomel State Technical University named after P.O. Sukhoi”, Gomel, Belarus,
volkova_katerina@gstu.by*

Abstract. Options for practice-oriented training of specialists through the integration of educational and production processes are considered.

Keywords. Dual education, practice-oriented training, practical skills, branches of the department.

АКТУАЛЬНЫЯ ПРАБЛЕМЫ РАСПРАЦОЎКІ І ВЫКАРЫСТАННЯ ЭЛЕКТРОННЫХ АДУКАЦЫЙНЫХ РЭСURСАЎ

Берастоўскі А.В.¹, Берастоўская М.В.²

¹Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі, г. Мінск, Беларусь, berestovski@bsuir.by

²Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, г. Мінск, Беларусь

Анотацыя. Разгледжаны шэсць праблем распрацоўкі і выкарыстання электронных адукацыйных рэсурсаў на прыкладах матэрыялаў па навучанню замежным мовам у сістэмах электроннага навучання (СЭН) БДУІР і БДУ, а таксама шэсць праблем, якія вырашаюцца з дапамогай электронных адукацыйных рэсурсаў.

Ключавыя словы. Адукацыйныя рэсурсы, вывучэнне замежнай мовы інтэрактыўныя тэсты, інтэрнэт-тэхналогіі, платформа Moodle, сістэмах электроннага навучання (СЭН), электронныя адукацыйныя рэсурсы.

Распрацоўка электронных адукацыйных рэсурсаў безумоўна вырашае шэраг актуальных праблем сучаснай сістэмы адукацыі:

1) Неабходнасць адпаведнасці сістэмы адукацыі і яе рэсурсаў часу ва ўмовах лічбавізацыі і распаўсюджвання інтэрнэт-тэхналогій.

2) Пераадоленне праблемы доступу папяровых адукацыйных рэсурсаў для студэнтаў (у шматлікіх ВНУ доўгі час існавала норма доступу адной папяровай кнігі на некалькі студэнтаў, што стварала відавочную нязручнасць навучальнаму працэсу).

3) Аптымізацыя коштаў на стварэнне і выкарыстанне электронных рэсурсаў: электронны падручнік ці дапаможнік не патрабуе такіх расходаў, як папяровы.

4) Магчымасць аператыўнай актуалізацыі і мадэрнізацыі рэсурсаў у адпаведнасці са змяненнем патрабаванняў дзеючага заканадаўства, новай місіі ці палітыкі ВНУ, новых патрабаванняў рынку працы для ведаў і навыкаў будучых спецыялістаў, якія карыстаюцца азначанымі адукацыйнымі рэсурсамі, і нават новых прагрэсіўных метадаў навучання. Да гэтага можна дадаць, што выправіць памылку ў адукацыйным рэсурсе лягчэй, калі ён электронны, а не папяровы.

5) Магчымасці дыстанцыйнага навучання з дапамогай электронных рэсурсаў паказалі сваю эфектыўнасць падчас пандэміі COVID-19, аб чым мы пісалі раней [1]. Падобным чынам можна не перапыняць працэс навучання ў іншых надзвычайных сітуацыях кароткатэрміновага альбо працяглага характару. Таксама дыстанцыйнае навучанне можа быць і звычайнай альтэрнатывай класічнага адукацыйнага працэсу, і гэты від навучання актыўна практыкуецца ў БДУІР.

6) Сістэматызацыя дадатковых адукацыйных матэрыялаў. У нашым выпадку платформа Moodle дае магчымасць размесціць на адной старонцы рознапланавыя адукацыйныя рэсурсы, якія, сярод іншага ўключаюць: тэксты лекцый, PDF-версіі падручнікаў і дапаможнікаў, інтэрактыўныя тэсты, апытанні, спасылкі на іншыя рэсурсы, гласарыі, базы дадзеных, кнігі з www.ibooks.ru, пакеты SCORM, апытанні, чаты, форумы, H5P, відэаканферэнцыю Big-BlueButton, гласарыі і віртуальныя лабараторыі. Далёка не кожны выкладчык карыстаецца ўсім пералічаным вышэй багаццем рэсурсаў, аднак такая разнастайнасць мае вялікі адукацыйны патэнцыял.

З другога боку, з распрацоўкай электронных адукацыйных рэсурсаў звязаны шэраг праблем. Сярод іншага мы вылучылі:

1) Праблема выбару платформы для захоўвання электронных рэсурсаў і працы з імі. У нашым выпадку гэта праблема вырашана на ўзроўні ўніверсітэта: БДУІР і БДУ карыстаюцца сістэмай электроннага навучання (СЭН) на платформе Moodle.

2) Праблема падрыхтоўкі выкладчыкаў, якія павінны распрацоўваць і выкарыстоўваць электронныя адукацыйныя рэсурсы. Часткова гэта праблема вырашаецца праз дэлеганне распрацоўкі электронных матэрыялаў (напрыклад, інтэрактыўных лексіка-граматычных тэстаў па замежнай мове) спецыялістам, якія валодаюць навыкамі працы з адпаведнай анлайн-платформай альбо неабходнай мовай праграмавання. А часткова гэту праблему вырашаюць праз навучанне педагогаў навыкам працы з платформамі ў інтэрнэце праз курсы павышэння кваліфікацыі, майстар-класы, семінары. Некаторыя выкладчыкі засяроджваюцца толькі на выкарыстанні электронных рэсурсаў на сваіх занятках і не займаюцца іх распрацоўкай самастойна.

3) Праблема дасяжнасці рэсурсаў для навучэнцаў і выкладчыкаў. Доступ да электронных рэсурсаў можа залежыць ад наяўнасці інтэрнэту ці нават электрычнасці. Часткова гэтыя праблемы можна вырашыць праз загрузку матэрыялаў загадзя, раздачу Wi-Fi з дапамогай сотовых тэлефонаў і іншыя тэхнічныя спосабы. Але часам недасяжнасць рэсурсаў можа стварыць праблему для навучэнца (ці нават педагога) прысутнічаць і удзельнічаць на занятку па відэасувязі, выканаць інтэрактыўныя тэсты, дадзеныя ў якасці кантрольных работ, альбо карыстацца электронным падручнікам ці дапаможнікам. У выпадку выканання кантрольных інтэрактыўных тэстаў па замежнай мове з абмежаваннем часу можа ўзнікнуць праблема страты доступу да рэсурса, што можа прывесці да невыканання задання з аўтаматычным выстаўленнем сістэмай адмоўнай адзнакі студэнту. Для вырашэння магчымых праблем доступу да рэсурсаў кантролю ведаў па замежнай мове ў СЭН БДУІР кантрольныя тэсты дубліруюцца ў вучэбных дапаможніках, даступных у тым ліку і ў папяровай версіі.

4) Праблема сумяшчальнасці папяровай і электроннай версій адукацыйных рэсурсаў. Папяровыя адукацыйныя рэсурсы пераважна прызначаны для



працы ў аўдыторыі, і нярэдка могуць быць накіраваны на фарміраванне і развіццё навыкаў вуснай парнай і групавой камунікацыі на вывучаемай замежнай мове. Але стварэнне электроннай версіі такіх матэрыялаў можа быць спалучана з неабходнасцю перапрацоўкі матэрыялаў для індывідуальнай работы. У такім выпадку, напрыклад, замест пытанняў, на якія можна даць адвольны адказ у свабоднай форме, даводзіцца даваць пытанні з адказамі з выпадаючым спісам, а таксама адмаўляцца ад заданняў на парна-групавую камунікацыю. Выключэнне з гэтай сітуацыі складаюць электронныя версіі папяровых падручнікаў і дапаможнікаў (напрыклад, у фармаце PDF, Word, EPUB) для аўдыторнай работы альбо для групавых заняткаў па відэасувязі.

5) Праблема абмежаванасці платформы Moodle ў аб'ёме матэрыялаў. Пэўна, што гэту праблему можна аднесці да адносна нязначных. І найбольш відавочным яе рашэннем з'яўляецца рэгулярнае абнаўленне электронных адукацыйных матэрыялаў, іх актуалізацыя ў адпаведнасці з патрэбамі навучэнцаў і сістэмы адукацыі.

6) Праблема тэхнічных збояў у інтэрактыўных электронных адукацыйных рэсурсах. Мы прывядзём прыклады такіх збояў на прыкладзе інтэрактыўных тэстаў у сістэме Moodle.

Так мы заўважылі, што ў некаторых выпадаючых спісах з выбарам варыянтаў правільнага адказу сустракаюцца пустыя ячэйкі. Многія інтэрактыўныя тэсты платформы Moodle маюць абмежаваны час на іх выкананне, і тыя, хто іх праходзяць, могуць выпадкова выбраць пустую ячэйку і не заўважыць сваю памылку. Акрамя таго, такія пустыя ячэйкі могуць увесці ў падман студэнта, які можа вырашыць, што гэта адзін з варыянтаў адказу (маўляў, пры выбары паміж азначаным, неазначаным і нулявым артыклем англійскай мовы). Калі праблема пустой ячэйкі не вырашаецца інжынерным чынам, магчыма загадзя папярэджваць навучэнцаў пра яе наяўнасць, а ў вышэй прыведзеным прыкладзе з выбарам артыкляў пазначаць нулявы артыкль графічна (–) альбо фразай *no article*.

У тых жа інтэрактыўных тэстах на платформе Moodle мы сустракалі праблему аб'ектыўнага падліку вынікаў тэстаў. Падчас праверкі некаторых такіх тэстаў мы ўводзілі 100% правільных адказаў, але аўтаматычны падлік вынікаў даваў крыху іншы паказчык. Аднак мы не выкарыстоўваем анлайн тэсты гэтай платформы як адзіную крыніцу ацэньвання ведаў нашых студэнтаў,

а аддаём перавагу рэйтынгам на падставе рэгулярнага ацэньвання шырокага спектра іх ведаў і навыкаў рознымі метадамі. Таксама трэба зазначыць, што не толькі праграмы могуць памыляцца ў разліках, але і чалавечы фактар прадузятая ацэнка навучэнцаў пэўнымі выкладчыкамі пакуль не пераадолены. Што тычыцца збояў падліку балаў у інтэрактыўных тэстах платформы Moodle, то іх вырашэнне ляжыць не столькі ў педагагічнай дзейнасці, колькі ў інжынернай плоскасці.

Нарэшце, яшчэ адна цяжкасць з катэгорыі тэхнічных недахопаў, з якой мы сутыкаліся падчас працы ва ўмовах супрацьэпідэмічных мерапрыемстваў у 2020-2022 гг., – гэта магчымасці відэасувязі BigBlueButton. Асноўнае абмежаванне версіі гэтай праграмы, набытай нашымі ВНУ, звязана з адсутнасцю сесійнага залаў (якія могуць быць у дадзенай праграме). Такім чынам магчымасць парнай работы навучэнцаў у гэтай праграме была немагчымай, а менавіта камунікацыя ў парах і міні-групам дазваляе эфектыўней за ўсё стымуляваць самыя актуальныя навыкі студэнтаў пры авалодванні замежнай мовай. Часткова мы вырашаем такую праблему праз размеркаванне студэнтаў міні-групамі ў іншыя праграмы відэасувязі (Zoom, Skype, Discord), але мы фізічна не можам кантраляваць выкананне парнай работы студэнтамі ці дапамагчы ім яе выканаць у такім выпадку, таму адсутнасць сесійнага залаў у нашых версіях BigBlueButton пакуль застаецца цяжкавырашальным тэхнічным недахопам.

Мы разгледзелі шэсць праблем, якія вырашаюцца з дапамогай электронных адукацыйных рэсурсаў, а таксама шэсць праблем стварэння і выкарыстання такіх рэсурсаў на прыкладзе платформы Moodle і варыянты іх вырашэння. Час паказвае, што далейшае развіццё і ўдасканаленне электронных рэсурсаў у сістэме адукацыі будзе не толькі адпавядаць часу, але і паляпшаць якасць адукацыйных паслуг.

Літаратура

1. Берастоўская, М.В. Параўнанне папулярных сродкаў відэасувязі ў выкладанні замежных моў студэнтам немоўных спецыяльнасцяў на прыкладах БДУ і БДУІР / М. В. Берастоўская, А. В. Берастоўскі, С.В. Завалокін / Современные средства связи: материалы XXVI Междунар. науч.-техн. конф., 21–22 окт. 2021 года, Минск, Респ. Беларусь; редкол.: А.О. Зеневич [и др.]. – Минск: Белорусская государственная академия связи, 2021. – С. 366.

THE PRESENT-DAY PROBLEMS OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES DEVELOPMENT AND USE

A.V. Berastouski¹, M.V. Berastouskaia²

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, berestovski@bsuir.by*

² *Belarusian State University, Minsk, Belarus*

Abstract. Six problems of electronic educational resources development and use were discussed on the basis of examples from the use of the System of Electronic Education of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronic and the Belarusian State University. In addition, six other problems were discussed in the way they are solved with the help of electronic educational resources.

Keywords. Educational resources, electronic educational resources, foreign language learning, interactive tests, internet technologies, Moodle platform, the System of Electronic Education.

УДК 811:001.895:378

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИННОВАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Андреева О.В., Лихтарович И.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,

o.andreeva@bsuir.by

Аннотация. В современной методике преподавания иностранного языка инновационные технологии играют ключевую роль в организации учебного процесса. Идеальный вариант занятия подразумевает комбинацию двух и более педагогических технологий, что делает его более интересным, насыщенным и познавательным.

Ключевые слова. Инновационные технологии, проектная технология, технология критического мышления, технология обучения в сотрудничестве.

В условиях современного общества, характеризующегося стремительным развитием цифровых технологий, информация быстро теряет свою актуальность. Новые знания в IT-сфере черпаются напрямую из различных аутентичных офлайн и интернет-источников, в том числе иноязычных. В результате этих процессов возникает необходимость качественного изучения иностранного языка в сжатые сроки на высоком профессиональном уровне. В связи с этим архиважное значение приобретает поиск таких методов изучения иностранного языка, которые позволяют находить, систематизировать, а также критически осмыслить полученные знания и информацию с их последующим применением на практике. С этой целью преподаватели прибегают к разнообразным инновационным технологиям.

Прежде всего необходимо определить, сущность понятия «инновация» в языковом образовании. Существует множество мнений по этому поводу. Например, согласно Л. Де Лано, инновация, применительно к языковому образованию – это изменение модели обучения, которое способствует лучшему усвоению иностранного языка [1]. Педагогическая инновация создает благоприятные условия для совершенствования умений и навыков коммуникации, их применения на практике, а также для решения конкретных ситуационных задач.

Инновация, таким образом, выступает как целенаправленное положительное изменение в системе языкового образования и/или обучения иностранному языку, затрагивающее по меньшей мере один компонент системы и приводящее к развитию одной или нескольких составляющих иноязычной коммуникативной компетенции [2].

Ввиду того, что инновация со временем становится традицией, главным ее принципом является сохранение хорошего результата и изменение того, что препятствует эволюции иноязычной образовательной среды. Благодаря использованию инновационных технологий, процесс иноязычного обучения становится многогранным и эффективным, так как интеллектуальные и креативные задания, провоцирующие самообразование и саморазвитие студента, приходят на смену однообразным видам деятельности.

В современной методике преподавания иностранных языков наиболее актуальными, предполагающими использование инновационных методов и форм в процессе организации учебной деятельности, являются следующие виды технологий: информационно-коммуникационная; развития критического мышления; проектная; развивающего обучения; здоровьесберегающая; проблемного обучения; модульная; кейс-технология; интегрированного обучения; обучения в сотрудничестве; уровневой дифференциации; групповые; традиционные (классно-урочная система).

К наиболее передовым технологиям относятся:

- нейросети;
- виртуальная и дополненная реальность;
- анализ биометрических данных;
- игровые (гейминговые).

Идеальный вариант занятия подразумевает комбинацию двух и более педагогических технологий, что сделает его более интересным, насыщенным и познавательным.

Рассмотрим возможное сочетание нескольких инновационных технологий, например, проектной, развития критического мышления, обучения в сотрудничестве и инфографики как средства визуализации информации, которые могут быть использованы при разработке отдельного занятия.

Каждая из этих технологий характеризуется своими особенностями.

Проектная технология, во-первых, подразумевает работу в группе единомышленников, где студенты априори ориентированы на сотрудничество, чтобы совместными усилиями создать тот или иной вид проекта.

Во-вторых, создание проекта подразумевает поиск дополнительной информации на заданную тему, с целью приобретения новых знаний и обмена новой информацией с одноклассниками. Этот процесс способствует совершенствованию навыков профессионально-ориентированной коммуникации.

И, в-третьих, метод проектов подразумевает интеграцию основных языковых навыков и умений.

В зависимости от поставленной задачи и целей занятия выбирается один из видов проектов:

- исследовательский,
- творческий,



- ролевой или игровой,
- прикладной,
- ориентировочный.

Можно выделить несколько этапов работы над проектом:

- поисковый, т. е. выбор темы исследования, предложение темы исследования, которая может предлагаться или преподавателем, или самими студентами. Здесь следует учитывать как личный потенциал каждого студента, так и интерес всей группы;
- аналитический, т. е. формирование групп с учетом личных отношений, распределение ролей, определение круга вопросов, необходимых для реализации конкретных целей и задач;
- практический, т. е. подборка материала по теме проекта;
- презентация, т. е. демонстрация итогов работы над проектом в виде ролевой игры, спектакля, мультимедийной презентации и т. д.;
- контрольный, т. е. оценка результатов проекта с учетом вклада каждого студента.

Метод проектов позволяет интегрировать различные виды деятельности, делая процесс обучения более увлекательным, более интересным и поэтому более эффективным. В процессе работы над проектом студенты учатся самостоятельно собирать, анализировать и интерпретировать информацию, работать с источниками, использовать творческий потенциал, самостоятельно мыслить, вести дискуссию, высказывать собственное мнение, находить выход из конфликтных ситуаций, рефлексировать [3]. Также метод проектов способствует развитию умений критически мыслить и аргументировать. В данной ситуации вступает в действие технология критического мышления. Только студент, умеющий критически мыслить, способен успешно взаимодействовать в группе с другими студентами, а в последствии и в команде с будущими коллегами. Следовательно, одна из основных задач современного университета – научить студента критически мыслить.

При использовании технологии критического мышления важно создать условия, при которых студент сможет решить следующие задачи: корректно сформулировать вопрос или утверждение; использовать надежные источники и ссылки на них; рассматривать ситуацию в целом; быть способным не уходить от темы; быть максимально точным; соблюдать принцип последовательности; уважать точку зрения и суждения других; обосновывать и искать альтернативы.

Применительно к курсу «Иностранный язык», выделяют следующие этапы:

- вызов, т. е. преподаватель побуждает студента вспомнить, систематизировать и обобщить уже имеющиеся знания по определенной теме (рассказ-предположение, вопросно-ответные задания, утверждения «верно-неверно», инфографика и т. д.). На данном этапе используются все виды работ: индивидуальная, парная и групповая;

– осмысление содержания, т. е. преподаватель стимулирует студентов на получение новой информации и работу с ней. Студент сопоставляет новые знания с уже имеющимися, осмысливает и анализирует их (активное чтение, аудио, видео, ответы на вопросы, поставленные на первом этапе). Работа проводится индивидуально или в парах;

– рефлексия, т. е. преподаватель направляет студентов на целостное осмысление и обобщение знаний, полученных в ходе занятия (внесение изменений в первоначальные записи, дополнение таблиц, творческие задания, дискуссии). Студенты обмениваются мнениями, используя новый материал, знакомятся с точками зрения других студентов и отстаивают свое мнение при помощи аргументов и доказательств.

Так как технологии, о которых говорилось выше, предполагают как парный, так и групповой виды работы, технология обучения в сотрудничестве идеально интегрируется в процесс преподавания иностранного языка.

Основной девиз технологии обучения в сотрудничестве – учимся вместе, т. е. в команде, получаем знания в команде, решаем поставленные задачи и проблемы в команде, создаем проект в команде, оцениваем всю команду. Ключевое слово – «команда». Специфика предмета «иностранное языки» предполагает группы количеством от 10 до 15 человек, т. е. 3-4 команды, работающие над индивидуальным заданием одного большого проекта. Следовательно, создать условия для интересной и эффективной работы на занятиях по иностранному языку гораздо легче, чем на занятиях по другим предметам.

Какие же условия необходимы для успешного применения данной технологии?

1. Планирование помещения. Надо отметить, что организация пространства в аудитории является проблемной зоной данной технологии.

2. Формирование групп с учетом психологической совместимости студентов, их подготовленности к работе в команде и степени ответственности. Команда должна быть разноуровневой по успеваемости.

3. Четкое, ясное и краткое объяснение задания для всей группы и распределение ролей между участниками. Рекомендуется ограничить студентов конкретными временными рамками.

4. Формулирование целей. Студенты должны точно понимать, каким будет конечный результат их совместной деятельности.

5. Оценивание. Данная технология предусматривает сначала оценивание каждого студента группы индивидуально, например, по итогам теста для контроля усвоения пройденного материала. Затем, исходя из полученных результатов, оценка выставляется всей команде в целом. При данной методике снижается доминирование сильных студентов, т. к. каждый член команды осознает: чем эффективнее его работа, а следовательно, и выше его оценка, тем лучше будет общий результат.



Таким образом, технология обучения в сотрудничестве полезна, так как студенты совместно с преподавателем формируют группы, определяют содержание и цели, оценивают. В сотрудничестве и совместном творчестве вырабатываются навыки, необходимые будущим специалистам для работы в команде.

Важным вспомогательным средством при использовании всех технологий в изучении иностранного языка является визуализация представляемых данных – инфографика. Комбинация различных графических способов иллюстрации иноязычной информации и концептуальной наполненности содержания способствует более глубокому восприятию материала. Основная задача инфографики – сделать учебный материал более простым и понятным для восприятия. При помощи различных способов визуализации информации: рисунки, таблицы, кластеры, облака слов, карты памяти и т. д., – студенты учатся как анализировать и систематизировать большие объемы информации с последующей трансформацией ее в единый образ, так и критически мыслить.

Чтобы сделать занятие более интересным, продуктивным и эффективным можно прибегнуть, например, к таким заданиям, как:

- сопоставить информацию, закодированную в инфографике, с уже пройденным материалом и обозначить новые данные по теме;
- согласиться или не согласиться с информацией, представленной в инфографике;
- выразить свое мнение касательно фактов, зашифрованных в инфографике;
- ознакомиться с инфографикой и предположить тему и ключевые точки аудио- или видеоконтента;
- придумать и записать историю, взяв за основу данную схему;
- прочитать текст и восполнить инфографику недостающими сведениями.

Целесообразно предоставить студентам возможность участвовать в создании собственной инфографики. Преподаватель может предложить студентам следующие задания, связанные с ее подготовкой:

- создать инфографику, связанную с текстовым, аудио- и видео материалами;
- составить инфографику самостоятельно по грамматическому материалу;

- создать диаграмму связей с добавлением изображений.

Хочется отметить положительные стороны использования инфографики:

- простота применения в ходе занятия, т.к. она может быть распечатана или выведена на экран;
- степень запоминания материала увеличивается за счет визуальных образов, с помощью которых он представлен;
- представление разнообразного лексико-грамматического материала по данной тематике;
- наглядность темы;
- самостоятельный отбор, обработка и систематизация материала по конкретной теме занятия развивает творческий потенциал студента;
- возможность организовать групповой и/или индивидуальный подход на занятии.

Контроль, наблюдение за ходом занятия, безадресное исправление ошибок и оценивание входят в функции преподавателя. Именно преподаватель является координатором и стимулятором взаимодействия студентов. Следует отметить, что должно пройти немало времени, пока студенты приобретут способность к такому виду деятельности. Проведение занятия подобного рода – это сложный процесс, требующий со стороны преподавателя тщательной подготовки, кропотливой работы и умения скомпоновать все эти технологии в единое целое.

Литература

1. De Lano, L., Riley, L., Crookes, G.. The meaning of innovation for ESL teachers //System.1994. No. 22. pp. 487–496.
2. Ястребова Е.Б. Инновации как форма устойчивого развития языкового образования в отдельно взятом вузе / Е.Б. Ястребова, Д. А. Крячков // Вестник МГИМО. 2013. №6 (33). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-kak-forma-ustoychivogo-razvitiya-yazykovogo-brazov-aniya-v-otdelno-vzyatom-vuze>
3. Андреева, О.В. Инновационные технологии в процессе преподавания иностранного языка / О.В. Андреева, И.И. Лихтарович // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X международной научно-методической конференции (Минск, 7–8 декабря 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 224–225.

THE INTERACTION OF EDUCATIONAL INNOVATIONS IN THE PROCESS OF A FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Andreeva O.V., Likhtarovitch I.I.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, o.andreeva@bsuir.by

Annotation. Modern foreign language teaching methods involve the use of innovative technologies that play a crucial role in the organization of educational process. The combination of two or more pedagogical technologies is an ideal variant making lessons more interesting, cognitive and challenging.

Keywords. Innovative technologies, project technology, critical thinking technology, cooperative learning technology.



UDC 004.9

IMPACTS OF DIGITAL CLASSROOMS IN EDUCATION

Rasulova T.P.

Andijan Machine-Building Institute, Andijan, Uzbekistan, tursunoy1203@gmail.com

Abstract. Information technology affects every aspect of human activity, and education is no exception, so its impact on education and learning is inevitable. A digitally literate citizen will be able to learn and take responsibility for their learning in this way, leading to an increased demand for education and a sense of need for more equipment and tools. In a digital environment, students can share their ideas and experiences and get help from other students and teachers. The digital classroom includes all forms electronically with support for learning and teaching.

Keywords. Educational technology, information technology, digital classroom, DLOs – Digital Learning Objects (digital learning objects).

Nowadays, the use of information technology has been improved in no time. Most people use the Internet and computer to exchange information, research, ideas and so on.

Since technology used properly has a significant impact on teaching and learning, if it is used improperly it will interfere with the learning and teaching process. Thus, integrating technology into the classroom is an approach to developing a better understanding of the core concepts provided for learning if it is applied appropriately.

While technology will never replace the human mind, it can enhance it and increase the pace of learning. Thus, teachers play an important role in this area – teaching students how to use technology as a tool to help rather than hinder their learning.

Students use information and communication technologies to construct knowledge and communicate with others. Hardware and software have improved so that more sophisticated technology such as the Internet and intranets can support the growth of distributed or asynchronous learning. Meanwhile, financial pressures have called for the development of a more cost-effective way of delivering education to a variety of clients.

Students still spent a lot of time listening to what teachers had to say. As in a traditional learning environment, the teacher is the center of the class and also serves as the lecturer. Education reform is doomed to fail if teachers experience what he calls productive teaching content. Such content reinforced the fact that both teacher and student must have logical control over what is happening in the classroom, and that mutual understanding of each other and context is an important part of the learning process.

“Teacher and student have different frames of reference that can range from no overlap to mutual understanding to productive mutual understanding.” Unfortunately, research on the teacher education program confirms that it is not productive to learn in the ways in which teacher candidates are trained while they are maintaining their training program [1]. When teachers themselves have no experience of productive learning, how can we expect them to create productive learning contexts in their classrooms. Once teacher candidates have experienced a pedagogy based on

productive rapport, we can envision them using similar pedagogies in their classrooms.

Integrating technology into the classroom begins with teachers preparing lessons that use technology in authentic and meaningful situations (as example Figure 1). Teachers must use technology in a way that supports the curriculum, rather than overwhelms it. Technology should help teachers create a cooperative learning environment and help teachers transition from being a facilitator to being a student and being taught by the teacher, as well as helping students learn. The main purpose of using integrated technology is to prepare a situation, students use technology, deal with real problems and manipulate them to find different aspects of the problem. This way, students can imagine possible consequences when variables change. Therefore, when teachers are trying to integrate technology into their classroom lessons, they can demonstrate basic concepts and then ask students to operate a computer or other technology. Finally, both teacher and student can reap the benefits of using technology if teachers know how to integrate it successfully into the curriculum. The belief that technology will hinder students’ learning has been reset as long as students are taught to use it as a tool in their learning. Now researchers have come to the conclusion that the use of desegregation technology is not only not harmful to learning and students, but it is beneficial for both the teacher and the student. The belief that technology will hinder students’ learning has been reset as long as students are taught to use it as a tool in their learning.

The promotion of various technologies and subsequent parallel developments in media organizations that attempt to apply the technologies commercially, such as film companies, radio and television stations and networks, computer software companies such as Microsoft and WebCT, and Internet service provider such as American Online .

So not only is technology becoming more complex in terms of hardware, software and networks, it is becoming even more complex in terms of organization. Educational technology is no exception. This requires a relatively complex organizational support structure, and we see that the lack of success of many educational institutions in addressing

organizational issues adequately is one of the major barriers to the effective use of technology in learning.

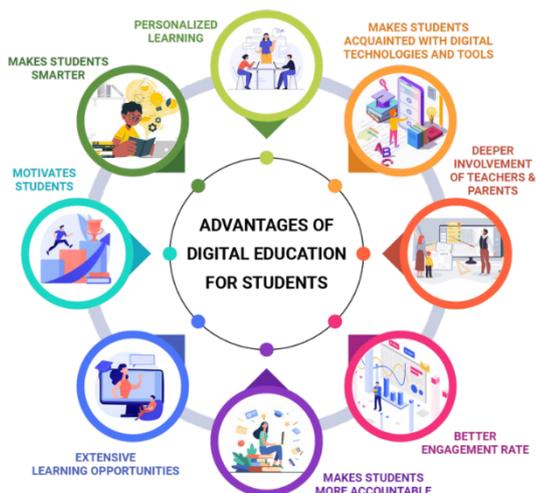


Figure 1 – Advantages of Digital Education For Students [6].

Educational technology provides any means of communication with students other than direct communication, face-to-face interaction, or personal contact. Educational technologies in our definition will consist of the following elements:

- Tools and equipment that are used for teaching support (including software, programs and networks, Internet, video player, video projector, overhead, computer, television monitors, etc.),
- Skills required to produce or effectively use tools and equipment. (For example, writing, designing, programming, and production)
- Understanding the teaching and learning process, and how to know educational tools and materials can be selected and used to support such processes.

The human resources needed to ensure the most effective use of the tools, including technicians, engineers, educational designers, web programmers, and so on, as well as experienced teachers.

It is the organization's role to apply tools and equipment that can be developed and used appropriately. Therefore, we define educational technology as all the components of a complex system necessary for the appropriate use of tools and equipment for educational purposes, which can be updated and changed.

The researchers concluded that technology integration involves educators and students seamlessly using technology as a tool to complete a task in disciplined inquiry that promotes higher order thinking skills. Integrating technology into the classroom is a process that involves a change in the education system and occurs over a period of time [3].

The combination of the Internet and multimedia allows digital classrooms to set up various forms of distance learning. Cabinets can also be considered as

a platform, and they are certainly no exception to the increase in research and the prevalence of multimedia. The digital classroom is spreading rapidly in many towns and cities and growing in visibility. Achieving this goal involves reform in the teacher's method for delivering learning to students.

Digital Educator creates a classroom learning environment that provides students with the opportunity to develop both academic and 21st century skills. The digital classroom is conducive to all students by expanding the classroom beyond the four walls into the community.

Students engage in authentic tasks that have a connection to the real world. In addition, the digital classroom includes all partners of the learning community, such as teachers, students, parents, business partners and higher education professionals.

We can distribute the digital classroom into two parts. First, the synchronous digital classroom is equipped with a computer for each student and online students, who can participate in the class via the Internet and the teacher using the computer to teach with advanced technology and manage the learning process. Secondly, an asynchronous digital class means that every student participates in the class via the Internet at any time and from anywhere. This type of learning is a student-centered method that uses online learning resources to facilitate the exchange of information beyond the constraints of time and place among a network of people learning. This learning is a combination of self-paced learning with asynchronous interactions to facilitate learning, and it can be used to facilitate the learning process in traditional on-campus education and distance education. Online learning resources used to support asynchronous learning include email, electronic mailing lists, threaded conferencing systems, Internet discussion boards, and blogs. In this article we will focus on the asynchronous digital classroom and demonstrate the impact of using technology on another part of the learning process.

Impact through digital learning objects. A digital learning object is a resource that can be used and reused for support training. Digital learning objects offer a new conceptualization of the learning process: instead of the traditional "multiple hour chunk", they provide smaller, self-contained, reusable units of learning. Teachers selected a range of DLOs to which students were given access. Teachers presented some examples of these DLOs to a whole class audience, causing students to select those that best supported their needs as they prepared for a science and technology fair presentation. If the variety of DLOs were increased, students would have a wider choice to choose from to study. By using this process, students' nutrition learning will be enhanced and they can use other DLOs too.

Benefits of asynchronous learning. The greatest benefit of asynchronous learning for students is the freedom it gives them access to the course and its



learning materials at any time they choose and from anywhere with an Internet connection. This allows accessibility to a variety of student populations, ranging from traditional, on-campus students, to working professionals, to international students in foreign countries.

Asynchronous learning environments provide a “high degree of interactivity” between participants who are separated geographically and temporally, and allow students many of the social benefits of face-to-face interaction [4]. Because students can express themselves without interruption, they have more time to reflect and respond to class materials and their classmates than in a traditional classroom. Another advantage is that most asynchronous courses have the potential to reach many more students than a traditional course and course – extensive updates and modifications can be distributed much more quickly and efficiently than traditional lecture models. Another advantage of asynchronous learning (and, as technology advances, many synchronous learning environments) is that there is a recording of almost everything that happens in that environment. All materials, correspondence and interactions can be archived electronically. Participants can return and review training materials, lectures and presentations, as well as correspondence between participants. This information is generally available to course participants at any time.

Digital classrooms are seen as an important element in promoting and improving traditional teaching and learning methods. So, all schools and universities are focusing on it, and trying to attract more virtual students. Thus, they apply the most user friendly software and technology with skilled teachers and engineers to complete this task. In fact, the digital classroom transforms the learning process, and the

cause of universal interactivity between teacher and students, as well as among students themselves, all over the world. This global interactivity causes mutual understanding between teacher and student, and among students. This also leads to greater adaptability of the materials and methods used in the teaching process. Therefore, various educational organizations are in a competitive situation to promote their materials and methods, and the result is an improvement in learning and the educational process.

Reference list

1. Shawn Michael Bullock, P., the Challenge of Digital Technologies to Educational Reform. 2010.
2. Ranasinghe, AI, the Benefit of Integrating Technology into the Classroom. International Mathematical Forum, 2009. 4, 2009, no. 40, 1955 - 1961.
3. Gtazek & Sarason, Productive Learning: Science, Art, and Einstein’s Relativity in Educational Reform, 2007,
4. <http://rulaws.ru/acts/Pasport-prioritetnogo-proekta-Sovremennaya-tsifrovaya-obrazovatel'naya-sreda-v-Rossiyskoy-Federatsii/>
5. <http://www.russdom.ru/node/10801>
6. Advantages of Digital Education For Students. <https://www.skoolbeep.com/blog/how-digital-learning-is-changing-the-face-of-education/>
7. Kosimov Sardor Dilmurodovich. Development and importance of small business and private entrepreneurship in foreign countries. Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences, 2(3), 192–195. 2023
8. Sardor, K. Infrastructure support for small businesses: a study of the role of technology and government policies. 2023

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ КЛАССОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ

Расулова Т.П.

Андижанский машиностроительный институт, Андижан, Узбекистан, tursunoy1203@gmail.com

Аннотация. Информационные технологии влияют на все аспекты человеческой деятельности, и образование не является исключением, поэтому их влияние на образование и обучение неизбежно. Таким образом, гражданин, грамотный в области цифровых технологий, сможет учиться и брать на себя ответственность за свое обучение, что приведет к увеличению спроса на образование и ощущению потребности в большем количестве оборудования и инструментов. В цифровой среде учащиеся могут делиться своими идеями и опытом и получать помощь от других учащихся и учителей. Цифровой класс включает в себя все формы в электронном виде с поддержкой обучения и преподавания.

Ключевые слова: Образовательные технологии, информационные технологии, цифровой класс, ДЛО – Digital Learning Objects (объекты цифрового обучения).

УДК37.032

ФОРМИРОВАНИЕ РАЗНОСТОРОННЕ РАЗВИТОЙ ЛИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Трофимович А.Ф.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
trofimaf@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрен процесс формирования личности в ходе подготовки специалистов в контексте единства учебно-воспитательного процесса.

Ключевые слова. Воспитательная работа, молодёжная политика.

Целью воспитательной работы является создание комплексных условий для социализации и профессионального становления обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей, формирование чувства патриотизма и гражданственности, ответственного и безопасного поведения.

Молодёжь рассматривается как активный субъект преобразования общества, драйвер развития и лидерства страны, а также объект социализации, ценнейший ресурс экономического роста и обеспечения благосостояния поколений. Развитие самостоятельной личности молодого гражданина, формирование его позитивного мировоззрения и востребованных компетенций признается главным приоритетом.

При реализации идеологического воспитания осуществляется информационно-пропагандистская работа, организовано участие сотрудников и студентов в республиканских, городских и районных общественно-политических, культурных мероприятиях, акциях, посвященных государственным праздникам Республики Беларусь и памятным датам.

Гражданское и патриотическое воспитание молодёжи осуществляется в ходе изучения истории и культуры белорусского народа на материалах учебных курсов и организации мероприятий в рамках подготовки и празднования памятных дат из истории Беларуси, организуются ознакомительные экскурсии с посещением культурных и исторических мест столицы и экскурсионных поездов по историческим и памятным местам страны.

Особое внимание в молодёжной политике уделяется поликультурному воспитанию. При реализации поликультурного воспитания организуются мероприятия, направленные на укрепление поликультурных коммуникативных отношений посредством совместного проведения культурно-массовых мероприятий, бесед, дискуссий, круглых столов, проводятся ознакомительные экскурсии для иностранных и белорусских студентов.

Духовно-нравственное и эстетическое воспитание, воспитание культуры досуга проводится во время дней белорусской культуры, литературных вечеров и белорусского фольклора, театрализованных праздников, смотров-конкурсов и фестивалей.

Для формирования у молодёжи позитивного отношения к традиционным семейным ценностям проводятся мероприятия, приуроченные к Международному дню матери, Дню защиты детей, размещаются

материалы и рекламные плакаты по вопросам социальной поддержки семьи и детства.

С целью формирования здорового образа жизни проводится физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа, организуется участие в университетских, районных, городских, республиканских и международных соревнованиях, спортивно-массовых мероприятиях. Проводится работа по организации санаторно-курортного оздоровления.

Также проводится профилактическая и информационно-разъяснительная работа с целью профилактики девиантного поведения, формирование установки на здоровый образ жизни. Особое внимание уделяется профилактике противоправного поведения, мероприятиям по противодействию коррупции и формированию ответственного и безопасного поведения. Проводятся лекции сотрудниками правоохранительных органов и прокуратуры, студенты участвуют во встречах с представителями органов здравоохранения и МЧС по вопросам безопасного и ответственного поведения.

В рамках профессионального и трудового воспитания, поддержки предпринимательской инициативы проводятся дни открытых дверей, постоянно проводится профориентационная работа в учебных заведениях страны. Студенты принимают участие в субботниках и трудовых акциях по благоустройству и озеленению закрепленной территории, являются членами студенческих отрядов БРСМ, работают волонтерами.

Научно-исследовательская работа студентов является неотъемлемой частью подготовки всесторонне развитого специалиста. Подготовка и выступление с докладами на научных конференциях позволяет студентам сделать первые шаги на пути к получению новых знаний, умений и навыков. Лучшие доклады рекомендуются для участия в республиканском конкурсе научно-исследовательских работ студентов и опубликования. Студенты представляют свои разработки на конкурсах научных инициатив студентов «100 идей для Беларуси», «100 идей для СНГ» и др.

В рамках поддержки студенческих инициатив активно развивается студенческое самоуправление и осуществляется поддержка социально-значимых и общественных инициатив молодёжи. Для этого организовано обучение студенческого актива по программам «Школа старост 1 курса», «Школа Лидер».



Постоянно оказывается социально-педагогическая поддержка и психологическая помощь обучающимся, оказавшимся в затруднительной жизненной ситуации. Совместно с психологами проводятся беседы, индивидуальные консультации для обучающихся по вопросам эффективной адаптации к условиям жизнедеятельности, здоровому образу жизни, культуре межличностного взаимодействия, особенностям гендерных взаимоотношений, осуществляется изучение личностных особенностей психоэмоционального состояния обучающихся. Проводится социально-педагогическое сопровождение обучающихся из категории сирот, «группы риска» и совершивших противоправные действия.

Вместе с тем имеются проблемы, решение которых требует пристального внимания:

- недостаточный уровень политической культуры молодежи, ее участия в различных формах общественной жизни;
- низкая заинтересованность молодых людей в предпринимательской деятельности, социальном предпринимательстве, отсутствие у них необходимых знаний и компетенций;
- понижение статуса института брака и духовно-нравственных семейных ценностей, психологическая неготовность молодых граждан к семейной жизни;
- недостаточный уровень информационной безопасности молодежи в сети Интернет;
- распространение форм рискованного и социально опасного поведения молодежи;
- необходимость дополнительной поддержки в эффективной социализации молодых людей, находящихся в трудной жизненной ситуации, что объективно нарушает жизнедеятельность и не может быть преодолено ими самостоятельно.

Проблемой становится трансформация негативных образцов массовой культуры в модели поведения и жизненных ориентиров молодых граждан. В молодежной среде распространены формы рискованного и социально опасного поведения, недостаточно сформировано критическое отношение к здоровью и его ценности, что создает предпосылки к потере приоритетности его сохранения.

В условиях активизации цифровых угроз особое внимание приходится уделять снижению негативного влияния деструктивных источников информации.

Один из возможных путей разрешения проблемы информационной безопасности – обучение адекват-

ному восприятию и оценке информации, ее критическому осмыслению на основе нравственных и культурных ценностей.

Проблема защиты от информации напрямую связана с темой образования. Формирование умений работать с информацией и, следовательно, умений обеспечения ее безопасности, является важной задачей образования.

Лучший фильтр, который может обеспечить безопасность студента в сети и решить многие другие проблемы, – в голове самого студента, а взрослому нужно только настроить этот фильтр. Задачи по формированию у современного студента навыков и умений позитивного и полезного взаимодействия с информационной средой решаются как на занятиях, так и во внеучебной деятельности.

Перспективы развития идеологической и воспитательной работы со студенческой молодежью:

- формирование и развитие универсальных компетенций молодых кадров для их успешной профессиональной самореализации;
- формирование ответственного поведения и ценностного отношения молодых людей к собственному здоровью как условию личного благополучия и здоровья будущих поколений;
- внедрение новых форм и методов реализации системы мер по гражданскому и патриотическому воспитанию молодежи;
- сохранение семейных ценностей и поддержка молодой семьи;
- повышение степени участия молодежи в решении проблем на местном и республиканском уровнях;
- развитие личности, социальной и личностной идентичности молодых людей;
- использование потенциала молодежных формирований в сфере молодежной политики;
- создание условий для раскрытия творческого и научного потенциала молодежи;
- развитие правовой культуры молодежи и обеспечение комплексного подхода к повышению ее уровня;
- создание безопасной среды для молодежи и активное включение во все сферы жизни общества;
- совершенствование информационного пространства работы с молодежью;
- повышение статуса государственной молодежной политики.

FORMATION OF A VERSATILE DEVELOPED PERSONALITY DURING THE SPECIALIST'S EDUCATIONAL PROCESS

A.F. Trofimovich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, trofima@bsuir.by

Abstract. The process of personality formation during the training of specialists is considered in the context of the unity of the educational process.

Keywords. Educational work, youth policy.

УДК 004.031.4, 378.141

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ЗАЯВЛЕНИЙ И ЗАЧИСЛЕНИЯ

Горновская О.З., Мурашко Н.Н., Соколовская П.С., Бондарик В.М.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
o.gornovskaia@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрен практический опыт использования автоматизированной системы подачи заявлений и зачисления при организации приемной кампании в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники.

Ключевые слова. Вступительная кампания, информационная система, автоматизация, электронный кабинет.

Планирование и реализация приемной кампании является важной задачей для любого учебного заведения [1]. Вступительная кампания – один из основных бизнес-процессов в любом учреждении высшего образования, так как он напрямую связан с привлечением новых студентов, формированием контингента обучающихся, требованиями к учебной нагрузке, престижности и финансовым показателям вуза [2]. Этот процесс включает в себя множество этапов, начиная с подачи документов абитуриентами и заканчивая зачислением студентов на образовательные программы.

Автоматизация деятельности приемной комиссии в любом учреждении высшего образования на сегодняшний день является не только актуальной задачей, но и насущной необходимостью, поскольку напрямую влияет на оперативность обработки информации и на положительный имидж университета в целом.

Данный бизнес-процесс имеет ряд особенностей, поскольку охватывает большое количество участников – абитуриентов, их родителей, профессорско-преподавательский состав, администрацию учреждения образования. Каждый из участников бизнес-процесса имеет свои цели и задачи, которые должны быть учтены. Также стоит отметить, что вступительная кампания является достаточно затратным процессом, поэтому важно эффективно использовать имеющиеся ресурсы и проводить оптимизацию затрат на организацию приемной кампании.

Вступительная кампания без средств автоматизации может быть достаточно трудоемкой и неэффективной. Ручное выполнение многих процессов может приводить к ошибкам, задержкам и увеличению времени на обработку данных, что снижает привлекательность учреждения образования в глазах абитуриентов и их родителей.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР) уже более пятнадцати лет проводит вступительную кампанию с применением разработанной в университете автоматизированной системы подачи заявлений и зачисления (АСПЗиЗ).

С момента создания АСПЗиЗ состояла из нескольких модулей (рисунок 1): модели конкурсного отбора, технологии основных процессов приемной кампании, электронного кабинета абитуриента и блока сопряжения с внутренними и республиканскими автоматизированными информационными системами (АИС) [3].

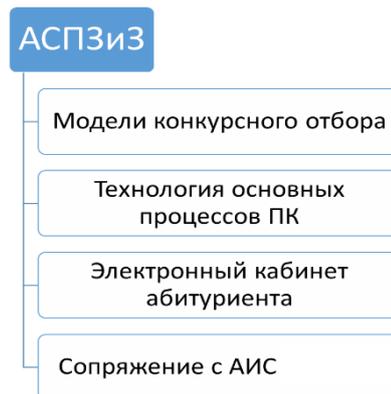


Рисунок 1 – Структура автоматизированной системы подачи заявлений и зачисления в университет

Практически ежегодно АСПЗиЗ проходила модернизацию в соответствии с изменениями в порядок приема учреждения образования и в правила приема лиц для получения общего высшего и специального высшего образования, а также в правила приема лиц для получения углубленного высшего образования. В настоящее время автоматизированная система обеспечивает организацию и сопровождение деятельности приемной комиссии БГУИР на всех этапах, начиная от анализа плана набора абитуриентов до формирования контингента студентов первого курса.

Ядром автоматизированной системы является модуль зачисления, который ежегодно настраивается в соответствии с актуальными на текущий год правилами приема и порядком приема в университет. Ядром реализуется актуальный на текущий год алгоритм зачисления абитуриентов и формирование списков зачисленных на конкретные специальности и формы получения образования с возможностью вывода на печать проектов приказов о зачислении.

Многолетний опыт успешного применения АСПЗиЗ в БГУИР позволил прийти к наиболее оптимальной модели конкурсного отбора для дневной формы получения образования за счет республиканского бюджета, реализованной в 2023 году. Абитуриенты ранжируются в рамках выбранной ими группы специальностей на основе общей суммы набранных баллов и зачисляются на специальность в соответствии с указанными в заявлении приоритетами. Абитуриенты, не прошедшие по конкурсу на первую указанную ими специальность из группы, участвуют в конкурсе на следующую специальность из указанного ими приоритетного перечня специальностей этой группы. Абитуриенты, не про-

шедшие по конкурсу ни на одну из перечисленных в их заявлении специальностей, не подлежат зачислению в БГУИР по указанной группе специальностей выбранной формы получения образования [4].

Выбранный алгоритм позволил максимально учесть пожелания абитуриентов с учетом приоритета набранных ими баллов на централизованной тестировании и (или) централизованном экзамене, а также значительно снизить количество отчислений студентов по собственному желанию после процедуры зачисления в университет.

Организация конкурсного отбора и зачисления по группе факультетов и соответствующих им специальностей позволила значительно повысить конкурсные возможности поступающих, максимально учесть пожелания абитуриентов с учетом набранных ими баллов на вступительных испытаниях, отобрать наиболее подготовленных абитуриентов, а также решить проблему «последнего дня» подачи документов.

В 2023 году абитуриенты активно пользовались возможностью указать в заявлении при поступлении в БГУИР несколько факультетов и соответствующих им специальностей при подаче документов на дневную форму получения образования за счет средств республиканского бюджета (рисунок 2).

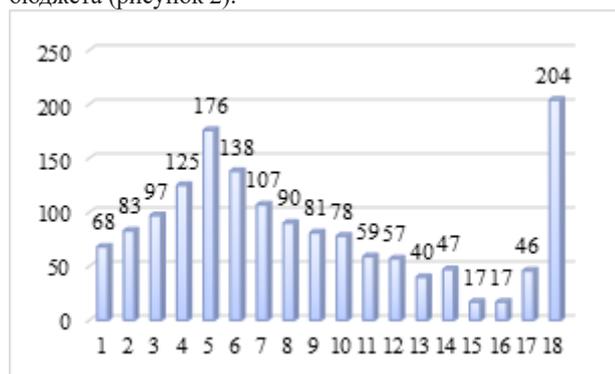


Рисунок 2 – Количество специальностей, указанных в заявлениях абитуриентов (дневная форма получения образования за счет средств республиканского бюджета)

В то же время абитуриенты БГУИР и их родители осознанно и ответственно подходили к выбору будущей специальности. При подаче заявлений на дневную форму получения образования за счет средств республиканского бюджета третья часть абитуриентов указало в заявлении лишь до 5 специальностей, и только 10% абитуриентов указали все возможные специальности. Аналогичная ситуация наблюдалась при подаче заявлений на дневную платную форму получения образования (рисунок 3).

Возможность организации конкурсного отбора по объединенным группам факультетов и соответствующих им специальностям предоставляет большую вариативность при формировании заявления, что может составлять сложность для абитуриентов. Внедрение в АСПЗиЗ личного электронного кабинета с конструктором заявления позволило решить эту проблему. Встроенная система контроля минимизирует количество ошибок при составлении заявления абитуриентом.

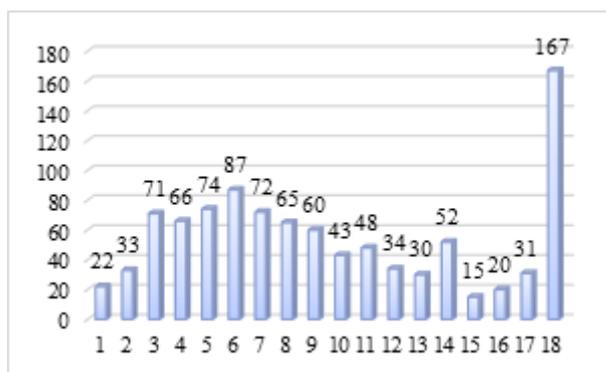


Рисунок 3 – Количество специальностей, указанных в заявлениях абитуриентов (дневная форма получения образования на условиях оплаты)

Для подачи документов в БГУИР абитуриент создает личный кабинет, в котором заполняет необходимую информацию (персональные данные; сведения о документах об образовании; контактную информацию и др.) и формирует электронную версию заявления согласно установленной форме.

Только после формирования заявления абитуриенту становятся доступны функции его сохранения и печати. Редактирование заявления возможно лишь до момента официальной очной подачи документов в университет.

Для удобства абитуриентов в функции личного кабинета включены дополнительные функции:

- отслеживание статуса документов (документы готовы к подаче, документы поданы, документы забраны и др.);
- уведомление о результатах зачисления с указанием факультета и специальности;
- оперативное адресное информирование абитуриентов с возможностью выбора по различным критериям (форма обучения, факультет, специальность, финансирование, набранный балл и др.);
- возможность задать вопрос представителям приемной комиссии.

Абитуриент или его законный представитель в установленные Министерством образования Республики Беларусь сроки лично предъявляет в приемную комиссию БГУИР необходимые документы и заявление, сформированное в личном кабинете. Так как все необходимые сведения уже внесены абитуриентом непосредственно в личный кабинет, задача технического секретаря приемной комиссии состоит лишь в проверке корректности ввода, проведении консультации по особенностям работы АСПЗ и, при необходимости, фиксации соответствующих льгот согласно правилам приема.

С 2020 года в АСПЗиЗ дополнительно подключен модуль ввода персональных данных с использованием аппаратно-программного модуля считывания документов, созданного на основе считывателя «Регула». Оформление в приемной комиссии личных дел со сканированием документов, удостоверяющих личность абитуриента и его законного представителя, значительно сократило время приема документов и позволило уменьшить количество ошибок ввода персональных данных. При этом был исключен этап фотографирования абитуриентов и синхронизации баз



данный фотографий и персональных данных абитуриентов. Все это позволило значительно повысить пиковую производительность АСПЗиЗ при уменьшении количества ошибок ввода.

После оформления абитуриента в приемной комиссии его личный кабинет блокируется с целью фиксирования соответствия информации в бумажном и электронном заявлениях.

По окончании приема документов в АСПЗиЗ формируются необходимые формы документов для печати личного дела абитуриента: обложка личного дела, расписка и опись, договор на получение высшего образования и др.

В функционал АСПЗиЗ входят также модули формирования и передачи данных во внешние информационные системы: выгрузка статистики для республиканской информационной системы, данных о зачисленных в университет для интегрированной информационной системы БГУИР и т.п. Количество и содержание полей, а также формат выгружаемого массива данных, могут настраиваться по запросу потребителей.

Применение разработанной в университете АСПЗиЗ позволило БГУИР решить ряд основных проблемных вопросов вступительных кампаний:

1. Снижены временные затраты, людские и материальные ресурсы при приеме документов в условиях необходимости обработки больших объемов информации;
2. Значительно уменьшено количество технических ошибок при формировании личного дела за счет минимизации вручную вносимых данных абитуриентами и техническими секретарями приемной комиссии;
3. Созданы комфортные условия как для абитуриентов и их родителей, так и для работников приемной комиссии;
4. Улучшены конкурсные возможности абитуриентов и снижена вероятность дополнительного набора за счет внедрения возможности указывать в заявлении несколько факультетов и специальностей;
5. Реализована возможность динамически отслеживать конкурсную ситуацию, наглядно представлять ее для абитуриентов и руководства университета;
6. Сведена к минимуму возможность ошибки при подсчете проходного балла и других ключевых показателей за счет исключения человеческого фактора;
7. Значительно увеличена пиковая пропускная способность приемной комиссии за счет ведения журнала регистрации документов в электронном виде параллельно всеми техническими секретарями приемной комиссии.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS DESIGN AND ANALYSIS

O.Z. Gornovskaya, N.N. Murashko, P.S. Sokolovskaya, V.M. Bandaryk

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, o.gornovskaia@bsuir.by

Abstract. Practical experience in using an automated application and enrollment system is considered an admission campaign at the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics is considered.

Keywords. Entrance campaign, information system, automation, e-account.

Модернизация АСПЗиЗ позволяет без значительных материальных и людских затрат реализовать режимы корпоративного и сетевого конкурсного отбора. При корпоративном конкурсе возможно объединение нескольких заинтересованных вузов для проведения общей приемной кампании. При этом вузы сами определяют специальности для внутривузовского конкурса и специальности межвузовского корпоративного конкурса. При сетевом режиме использования АСПЗиЗ система позволяет реализовать приемную кампанию с возможностью участия в конкурсе абитуриентов на определенные специальности вузов Республики Беларусь [3].

Дальнейшее использование АСПЗиЗ в работе приемной комиссии БГУИР позволит принимать в университет наиболее подготовленных и мотивированных абитуриентов при обеспечении комфортных условий для абитуриентов и их родителей. Ускорение и упрощение процесса подачи заявлений и документов будет способствовать оптимизации процесса поступления и повышению его эффективности при значительном снижении материальных и людских затрат на организацию приемной кампании.

Литература

1. Кирпичева Е.Ю., Махалкина Т.О., Русакова Е. А. Автоматизация приемной кампании вуза в условиях многозадачного подхода // Системный анализ в науке и образовании : сетевое научное издание. 2023. № 3. С. 26–37.
2. Автоматизация приемной кампании при организации конкурса для корпорации учреждений образования / Б.В. Никольшин [и др.] // Современное образование : содержание, технологии, качество : материалы XXI Междунар. науч.-метод. конф. (Санкт-Петербург, Россия, 22 апреля 2015 г.) . В 2 т. Т. 1. – СПб. : Санкт-Петербургский гос. электротехнический ун-т «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина), 2015. С. 15–16.
3. Информатизация приемной кампании Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники / М. П. Батура [и др.] // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы IX международной научно-методической конференции (Минск, 3-4 декабря 2015 года). – Минск : БГУИР, 2015. – С. 114–116.
4. Электронный абитуриент БГУИР. Порядок приема в БГУИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://abitur.bsuir.by/poryadok-priema-v-bguir>. – Дата доступа 28.02.2024.

УДК 004.415.25

ИТ-ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Щербо П.А., Жуковец П.С., Тарасюк И.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
p.shcherbo87@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрена роль информационных технологий в оценке эффективности образовательных программ. Особое внимание уделено использованию интегрированных информационных систем (ИИС) для мониторинга успеваемости студентов и оптимизации учебного процесса в учебных заведениях.

Ключевые слова. Рейтинг успеваемости, электронный журнал, пропуски, оценки.

В современном мире информационные технологии играют важную роль во всех сферах жизни, включая образование. Они предоставляют мощные инструменты для мониторинга и оценки эффективности образовательных программ. Эти инструменты позволяют преподавателям, студентам и администрации учебных заведений отслеживать прогресс и эффективность образовательных программ.

Введение информационных технологий в образовательный процесс позволяет улучшить качество образования, повысить его доступность и эффективность. Использование ИТ-инструментов для мониторинга и оценки образовательных программ является одним из способов достижения этих целей.

Интегрированная информационная система «БГУИР: Университет» представляет собой комплексный инструмент, который значительно упрощает управление образовательным процессом в университете. Система обеспечивает доступ к данным для студентов, преподавателей, деканата и ректората, что позволяет им эффективно взаимодействовать и контролировать различные аспекты обучения и учебного процесса.

Студенты имеют доступ к своей успеваемости, оценкам за выполненные работы, результатам экзаменов и зачетов, а также информации о пропусках на занятиях. Это обеспечивает возможность следить за своими успехами и своевременно реагировать на любые проблемы или недочеты в учебном процессе.

Преподаватели могут использовать систему для выставления оценок за выполненные студентами работы, проведения экзаменов и зачетов, а также отмечать пропуски студентов на занятиях. Это позволяет им эффективно управлять учебным процессом, а также анализировать успеваемость студентов и вносить коррективы в свою работу.

Деканат и ректорат имеют возможность анализировать данные по успеваемости студентов, формировать статистику, контролировать академический процесс и принимать управленческие решения на основе обширной информации, предоставляемой системой.

Кроме того, система включает в себя рейтинг студентов, которая классифицирует студентов по их успеваемости. Это помогает выделить студентов с высокими и низкими результатами, что способствует более эффективной оценке и мониторингу образовательных программ.

На рисунке 1 представлен скриншот вкладки с ИИС «Рейтинг студентов БГУИР». В этой вкладке студенты могут выбрать факультет и специальность, а затем просмотреть всех студентов, обучающихся на выбранной программе. В таблице отображается только номер студенческого билета каждого студента, а также информация о его оценках и пропусках [1].

Рейтинг студентов БГУИР

ФКСиС	▼
(1-40 02 01) ВМСиС (1 ступень дневная)	▼
2	▼
Поиск по № студ. билета	▼

№	№ студ. билет а	Итого	
		Ср. оценка	Часы
1	22170025	10	0
2	25050107	10	0
3	25070045	10	0
4	25050003	9	3

Рисунок 1 – Рейтинг студентов БГУИР

В образовательном контексте, кроме оценки успеваемости студентов, значительное внимание уделяется также контролю за их посещаемостью и дисциплиной. В рамках интегрированных информационных систем (ИИС) пропуски занятий могут быть отслежены и учтены для поддержания учебной дисциплины и эффективного управления учебным процессом.

Студенты, у которых наблюдается низкий рейтинг или плохая посещаемость, могут столкнуться с рядом проблем, которые могут негативно сказаться на их успеваемости и академическом прогрессе. Для эффективного управления такими ситуациями учеб-



ные заведения используют ИИС, которые позволяют отслеживать и реагировать на подобные случаи.

Важно отметить, что в системах мониторинга посещаемости часто учитывается не только факт пропуска, но и причина его возникновения. Если студент предоставляет уважительную причину своего отсутствия, то пропуск будет зафиксирован, но учитываться в общем рейтинге студента не будет.

При достижении определенного уровня снижения успеваемости или посещаемости студенты могут быть вызваны в деканат для выяснения причин. ИИС позволяют администрации учебного заведения точно отслеживать студентов, которые нуждаются в дополнительной поддержке или нарушают учебный процесс, и вызывать их на встречи для выяснения обстоятельств и поиска решений.

Преподаватели также имеют доступ к информации о пропусках и их причинах, что позволяет им более точно оценить ситуацию и, при необходимости, предоставить студенту дополнительное время или возможность для компенсации пропущенного материала.

Использование ИИС предоставляет студентам целый ряд преимуществ, существенно улучшая их учебный опыт [2].

ИИС предоставляют студентам удобный доступ к разнообразным образовательным ресурсам и данным, таким как расписание занятий, материалы лекций, задания, оценки, а также информация о своей успеваемости и посещаемости. Благодаря этому, студенты могут эффективно планировать свое время, следить за своим прогрессом и оперативно реагировать на любые изменения в учебном процессе.

Использование ИИС также имеет потенциал значительно повысить академический успех студентов. Предоставление им доступа к данным о своей успеваемости и оценкам помогает им более осознанно подходить к учебе, следить за своими достижениями и определять области, требующие дополнительного внимания и усилий.

Кроме того, ИИС способствуют улучшению общей удовлетворенности студентов от учебного процесса. Благодаря удобству доступа к информации и возможности оперативного взаимодействия с преподавателями и администрацией, студенты чувствуют себя более информированными и вовлеченными в образовательный процесс. Это, в свою очередь, способствует созданию позитивной образовательной атмосферы, повышению мотивации к учебе и улучшению общего опыта обучения.

Использование ИИС требует от студентов большей самоорганизации и ответственности за свое обучение. Возможность самостоятельного отслеживания своей успеваемости, планирования учебного расписания и управления своими академическими делами помогает развивать у студентов навыки саморегуляции и самоорганизации, которые являются ключевыми для успешного обучения и последующей карьеры.

Использование интегрированных информационных систем в образовательных учреждениях предоставляет значительные преимущества для мониторинга и оценки успеваемости студентов. Прежде

всего, такие системы значительно упрощают процесс выставления оценок для преподавателей. Они позволяют легко вводить и хранить оценки за различные виды работ, экзамены и зачеты, а также автоматически рассчитывать общие результаты. Это сокращает временные затраты преподавателей на административные процедуры и позволяет им сосредоточиться на обучении студентов [3].

ИИС обеспечивают оперативный доступ к данным о успеваемости студентов как для преподавателей, так и для администрации. Это позволяет реагировать на изменения в академической ситуации студентов немедленно и принимать соответствующие меры для поддержки или коррекции. Например, если у студента возникают проблемы с учебой или академическими задолженностями, преподаватели и администрация могут оперативно обратиться к его данным в ИИС и предложить подходящие решения или помощь.

Более того, ИИС предоставляют возможность анализа больших объемов данных об успеваемости студентов. Это позволяет администрации учреждения проводить более глубокий анализ эффективности образовательных программ и методов обучения. На основе этих данных могут быть приняты управленческие решения о внесении изменений в учебные планы, программы обучения или организацию учебного процесса в целом.

Допустим, в рамках образовательной программы по информационным технологиям в БГУИР введен новый курс по машинному обучению. Преподаватели начали использовать ИИС «БГУИР: Университет» для выставления оценок и анализа успеваемости студентов в этом курсе. В течение семестра данные оценок и результаты студентов по домашним заданиям, проектам и экзаменам собираются в системе. По завершении семестра администрация университета проводит анализ эффективности курса с использованием этих данных. Анализ показывает, что большинство студентов имеют слабое понимание некоторых ключевых концепций в области машинного обучения, таких как алгоритмы классификации и регрессии. Это становится очевидным из низких средних баллов и высокого количества неудачных экзаменов.

На основе этого анализа администрация университета принимает решение о внесении изменений в программу курса. Они решают включить дополнительные лекции и практические занятия по ключевым концепциям, а также предоставить студентам больше времени на выполнение домашних заданий и подготовку к экзаменам. С использованием ИИС «БГУИР: Университет» администрация может отслеживать влияние этих изменений на успеваемость студентов в течение следующих семестров и регулировать образовательный процесс в соответствии с полученной обратной связью. Таким образом, система помогает выявить слабые места в программе и улучшить успеваемость студентов путем внесения соответствующих изменений.

Будущее развитие интегрированных информационных систем в образовании представляет огромный



потенциал для улучшения образовательного процесса и повышения его эффективности. Рассмотрим возможные направления развития ИИС, а также потенциальные вызовы и препятствия на их пути внедрения.

Использование передовых технологий, таких как ИИ, машинное обучение и аналитика данных, в ИИС может улучшить анализ данных обучающихся, предоставление персонализированных рекомендаций и адаптацию образовательного контента. Машинное обучение помогает автоматизировать управление образовательным процессом, а аналитика данных выявляет тенденции в обучении для принятия обоснованных решений.

Использование виртуальной и дополненной реальности в образовании смогут позволить создавать интерактивные среды и симуляции для глубокого погружения студентов в учебный материал и развития практических навыков.

Одним из главных вызовов в развитии ИИС в образовании остается обеспечение безопасности данных. С увеличением объема данных, собираемых и обрабатываемых системами, необходимо защитить их от утечек и несанкционированного доступа через разработку строгих политик и механизмов безопасности, а также обучение персонала в вопросах информационной безопасности.

Другим вызовом является необходимость обеспечения доступности и инклюзивности ИИС для всех студентов, включая людей с ограниченными возможностями, требует разработки удобных интерфейсов и инструментов для всех пользователей.

Также следует учитывать потенциальные социальные и этические вопросы, связанные с использованием ИИС в образовании, такие как приватность данных, справедливость и прозрачность в принятии решений на основе данных. Необходимо разработать этические стандарты и нормы, которые будут регулировать использование ИИС в образовании и защищать права студентов.

В современном образовании информационные технологии играют ключевую роль в повышении эффективности образовательных программ и управлении учебным процессом. Введение и использование интегрированных информационных систем в учебных заведениях позволяет не только эффективно

отслеживать успеваемость студентов, но и предоставляет инструменты для анализа данных, принятия обоснованных решений и оптимизации образовательного процесса.

Системы мониторинга и оценки успеваемости студентов, такие как ИИС «БГУИР: Университет», обеспечивают прозрачность и доступность данных для всех участников образовательного процесса – студентов, преподавателей, администрации. Это способствует более эффективной коммуникации и взаимодействию между ними, а также помогает выявлять проблемы и находить оптимальные решения для их решения.

Использование информационных технологий также способствует персонализации образовательного процесса и созданию комфортных условий для обучения каждого студента. Путем анализа данных об успеваемости и посещаемости, учебные заведения могут адаптировать учебные программы под потребности студентов.

Таким образом, внедрение информационных технологий в образовательный процесс является необходимым шагом на пути к повышению качества образования, улучшению доступности обучения и достижению оптимальных результатов как для студентов, так и для учебных заведений в целом. Развитие и совершенствование ИТ-инструментов для мониторинга и оценки эффективности образовательных программ остается актуальной задачей, направленной на постоянное улучшение образовательной среды и обеспечение успешного развития обучающихся.

Литература

1. ИИС «БГУИР: Университет» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://iis.bsuir.by/>. – Дата доступа: 18.02.2024.
2. Мониторинг качества образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.menobr.ru/article/40797-monitoring-kachestva-obrazovaniya-v-shkole>. – Дата доступа: 18.02.2024.
3. Амирханова, Л.А. Дидактические возможности цифровой образовательной среды «Мобильное электронное образование» / Л.А. Амирханова, О.А. Савельева, С.В. Зенкина. – Москва: Стандарты и мониторинг в образовании, 2020. – 78 с.

IT TOOLS FOR MONITORING AND EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

P.A. Shcherbo, P.S. Zhukovets, I.S. Tarasyuk

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, p.shcherbo87@gmail.com

Abstract. The article examines the role of information technology in evaluating the effectiveness of educational programs. Special attention is paid to the use of Integrated Information Systems (AIS) to monitor student progress and optimize the educational process in educational institutions.

Keywords. Academic performance rating, electronic journal, absences, grades.

PRE-PRODUCTION MODELS OF STUDENT TRAINING IN IT COMPANIES

Liauchuk V.D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, liauchuk@gmail.com

Abstract. IT companies have their own internal training policies to enable a university student to start working in the company. Boundary and mixed models of corporate training process are considered. The conclusion is drawn about the effectiveness of mixed models.

Keywords. IT company, training, traditional model, ideal model, mixed model.

Introduction

Typically, IT companies have their own internal training policies to enable a university student to start working in the company. In general, they offer no more than four levels of training courses:

0. Self paced
1. Basic
2. Intermediate
3. Advanced

The model of the training process is implemented by a series of courses of several levels. Models can be conveniently divided into **boundary** and **mixed** ones. It is possible to distinguish two boundary models, let us call them **traditional** and **ideal**. Mixed (or hybrid) cases are located between these extreme cases, allowing an IT company to find a balance between the acceptable quality of training and the costs of achieving it.

Traditional model

Traditional model comprises three stages. Stage 0 is self-paced. Training candidates learn necessary technologies in an educational institution, in a commercial training center, or by yourself. They receive a test task when registering a training program. Then they have a technical interview with company trainers. If the result is successful, their further path to the company's team can be represented schematically in Figure 1.

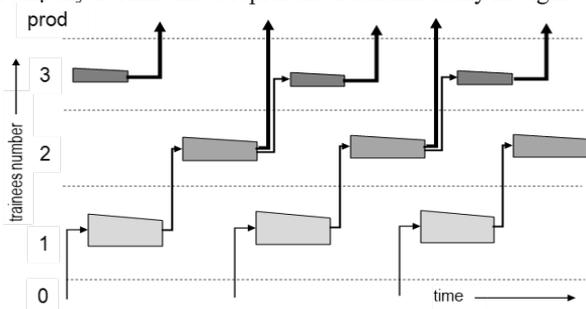


Figure 1 – Trainee path in the traditional model

In this figure, the time axis is shown horizontally. The intervals between individual blocks, as well as the lengths of the blocks themselves, are conditional. The levels of training courses and the relative number of trainees at the entrance and exit of the particular training course are located vertically. Conventionally, the area of the block reflects the volume of the trainer's work. Moreover, a darker block corresponds to larger (direct or indirect) expenses for paying a trainer.

A two-link or three-link arrow means that the transition to the next level is carried out by the entire trainee group. The wider the arrow, the greater the requirements for the trainee to move to the next level and, as a rule, the greater the cost of a company to make a decision.

Stage 1 may be optional and conducted by external trainers. Classes are held offline or online according to the schedule synchronously. The same procedure is at stage 2 but a trainer is a company employee. The last stage is pre-production and implemented by a project team.

Advantage:

- high efficiency on the criterion of the quality of a training course for a junior.

Disadvantages:

- synchronous mode, which leads to **long periods of inactivity** for both the best trainees and the others;
- at the end of the internal training course there is a large pool that goes into production slow;
- low efficiency on criterion of training costs per junior.

Ideal model

A special feature of this model is pure self-paced online format until pre-production stage. A trainee path to the company's team is represented schematically in Figure 2.

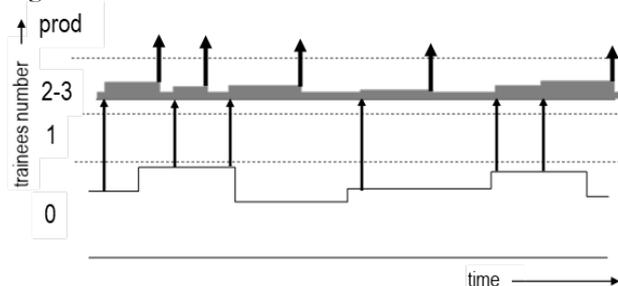


Figure 2 – Trainee path in the ideal model

Figure 2 shows that the model is implemented by training courses of two levels. Both levels have no time boundaries. The legend is the same as in Figure 1. Vertical arrows mean that the transition to a new level occurs individually and independently of other trainees.

Trainees register for an online training course without completing a test task. A course is implemented asynchronously in an online community format with limited support from trainers. At the end depending on the result three options are possible: pre-production, return to stage 1, rejection. When requested from production, the team lead scans the training list of stage 1 and selects the required number of trainees who gets ready for production.

Advantages:

- high efficiency on the criterion of the cost of training for a junior;
- high efficiency if a trainee has: 1) great motivation, 2) sufficient potential for (almost) individual study of the program.

Disadvantages

- the planned volume of activities is not fulfilled in the absence of the two above conditions.
- **low efficiency** according to the criterion of the percentage of those who successfully completed the training program.
- **does not scale well in the regions** due to the small volume of trainees at the entrance of stage 1 and low motivation to relocate to the regions;
- risks of theoretical training with limited coaching participation.

Mixed fragmented model

Prerequisites of this model are the same like in traditional one. But the training course program is divided into modules. An important action at stage 1 is filtering applications. Training candidates receive an entry task for the declared module when registering for the training course. At the end of each module a trainee has an interview with a trainer. Depending on the result he or she goes to stage 1 starting with a declared module, or to some previous stage with the corresponding entry task. For each module, a separate training course is created, which is held synchronously according to the traditional model.

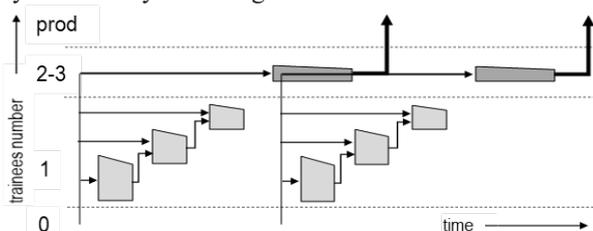


Figure 3 – Trainee path in the mixed fragmented model

Figure 3 shows that training courses of the level 1 are divided into modules. Trainees work in groups. Moreover, it is assumed that a candidate for a training course can even start immediately from a training course of the level 2, although in practice the probability of this event is extremely low. An additional training course of the level 3 can be set if required.

Advantage:

– the workload of a trainer team is optimized by fragmentation of a program and positioning of individual trainees to advanced modules compared to the traditional model.

Disadvantage:

– if the number of trainees positioned for advanced modules is small, then the disadvantages of the traditional model remain.

Mixed community model

A special feature of this model is asynchronous online format until stage 3. All trainees form community that functions as the tool to support a trainee progress.

Each task (both theory and practice) includes 3 steps:

1. formulation and basic recommendations for its solution,
2. once the solution of step 1 is submitted, a guide with advanced recommendations of the solution is shared. The solution of the step 2 is reviewed by a training participant who has already completed this task,
3. the solution of step 2 is reviewed by the trainer.

If there is a request from the production, the team lead scans the training list of stage 2 and selects the required number of trainees to train for production.

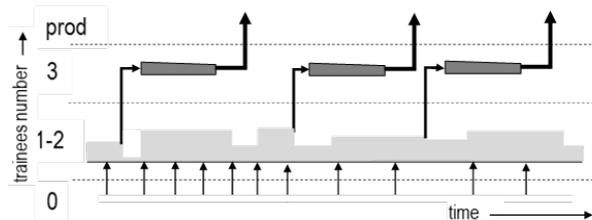


Figure 4 – Trainee path in the mixed community model

Figure 4 shows that this model is implemented by two types of training courses. The lower level is provided by a continuous training course, and the upper level is provided in the traditional format by a trainer.

Advantages:

- this mix model is a **balance**, a trade-off between a low-cost, but often insufficiently effective ideal model and an efficient, but highly costly traditional model,
- due to the asynchronous format there is no downtime between training stages and associated risks (first of all, some trainee leaving for other companies).

Disadvantages:

- risks of conducting course with limited trainer participation at stage 1,
- at stage 2 it is necessary to monitor the balance of interests for the company and a trainee, because there is a high risk that actually pre-juniors would leave the company training process if there are not enough requests from production for mentoring.

Conclusion

The ideal model is low costly, but often ineffective, whereas traditional model is efficient, but relatively expensive. Mixed models allow to achieve a trade-off between these boundary models.

ДОПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ИТ-КОМПАНИЯХ

Левчук В.Д.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь,
liauchuk@gmail.com

Аннотация. ИТ-компании имеют собственную внутреннюю политику обучения, позволяющую студенту университета начать работать в компании. Рассмотрены граничные и смешанные модели процесса корпоративного обучения. Делается вывод об эффективности смешанных моделей.

Ключевые слова. ИТ-компания, обучение, традиционная модель, идеальная модель, смешанная модель.

УДК 378.147

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ
СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Моисеева Н.А.

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия, nat_lion@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены методические аспекты обучения цифровой грамотности студентов инженерно-технического профиля в условиях Четвертой промышленной революции (или Industry 4.0). Представлена интерпретация феномена «цифровая грамотность» и соответствующие навыки обучаемых, которые будут сформированы при обучении дисциплине «Цифровая грамотность». Предложено содержание дисциплины «Цифровая грамотность».

Ключевые слова. Инженерное образование, инженер, цифровизация, цифровая грамотность, цифровые компетенции.

В настоящее время наблюдается интенсивная тотальная цифровизация и, как следствие этого, цифровая трансформация практически всех сфер современного общества в условиях Четвертой промышленной революции (или Industry 4.0). Обозначенные процессы находят свое отражение и на сегодняшнем рынке труда, который предъявляет требования к уровню развития цифровых компетенций (ЦК) специалистов, в том числе инженерного профиля. В этой связи, одна из приоритетных целей инновационного инженерного образования – подготовка будущего инженера к жизни и работе в цифровой экономике, цифровой промышленности, повышение его конкурентоспособности на рынке труда.

В соответствии с Концепцией развития ЦК [1] выделены следующие ЦК: цифровая грамотность (ЦГ), алгоритмическое мышление и программирование, анализ данных и методы искусственного интеллекта. ЦГ позиционируется как обязательная ЦК, необходимая как в профессиональной деятельности специалиста, так и при обучении в университете, особенно в условиях цифровой трансформации образования, в том числе инженерного.

Рассмотрим несколько точек зрения на интерпретацию феномена «цифровая грамотность».

ЦГ – совокупность технических и когнитивных навыков, которые позволяют ориентироваться в современных ИКТ, удовлетворяя личные, образовательные и профессиональные потребности [1].

ЦГ – комплекс знаний и умений, позволяющие безопасно и эффективно применять ресурсы глобальной сети Internet и современные ИКТ для создания цифровых решений [2, 3].

ЦГ – система знаний, навыков и установок, позволяющих специалисту эффективно решать личные и профессиональные задачи в цифровой среде [5].

На основании вышеизложенного и Концепции развития ЦК [1] приведем варианты цифровых навыков, приобретенных в результате обучения дисциплине «Цифровая грамотность»:

эффективно и безопасно взаимодействовать с информацией и данными в цифровой среде;

алгоритмизировать и оптимизировать как свои действия, так и информационные процессы предстоящей профессиональной деятельности;

работа в цифровой среде с учетом этико-правовых норм, направленных на регулирование киберпространства;

защищать цифровые устройства и персональные данные на основе знаний основ информационной без-

опасности (ИБ), кибербезопасности на уровне пользователя;

разрешать не сложные технические проблемы, понимая технические возможностей современных цифровых устройств и Internet-технологий;

работа с цифровыми, в том числе мультимедийными, документами в офисных приложениях в режимах онлайн и офлайн.

Принимая во внимание особенности феномена ЦГ, возможно следующее содержание дисциплины «Цифровая грамотность» (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание дисциплины «Цифровая грамотность»

Содержание разделов
<p>Раздел 1. Цифровое представление информации. Цифровое общество</p> <p>Компьютерная грамотность. Информация и данные в цифровой экономике. Формы представления цифровой информации. Хранение, передача и публикация цифровой информации. Цифровое общество и цифровая среда. Цифровые формы информационной коммуникации. Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Базовые и прикладные информационные технологии. Технология баз данных. Техническая грамотность.</p>
<p>Раздел 2. Основы проектирования и разработки цифровых технологий и цифрового контента</p> <p>Технологии и стадии разработки программных продуктов. Методики проектирования цифровых решений «сверху вниз» и «снизу вверх». Основы структурного программирования. Модульный принцип программирования. Типы языков программирования разных уровней: машинные; машинно-ориентированные; машинно-независимые языки. Системы и интегрированные среды программирования. Высокоуровневые языки программирования C/ C++. Технология объектно-ориентированного программирования (ООП). Основные понятия и принципы ООП (классы, объекты, свойства, методы, события, наследование, инкапсуляция, полиморфизм). Разработка консольных и визуальных приложений для организации инженерных вычислений.</p>
<p>Раздел 3. ИКТ в цифровой экономике</p> <p>Internet-грамотность. Информационно-телекоммуникационная инфраструктура цифровой экономики. Архитектура электронных услуг. Цифровая промышленность и ее роль в цифровой экономике.</p>
<p>Раздел 4. Основы ИБ и кибербезопасности</p> <p>Классификация угроз ИБ. Основные понятия ИБ (идентификация, аутентификация, авторизация и др.). Основы криптографической защиты информации. Программно-аппаратная база для обеспечения ИБ. Юридическая грамотность в сети. Способы защиты персональных данных. Основы цифровой гигиены, цифровой этики и права в цифровой среде.</p>



Обучение дисциплине «Цифровая грамотность» рекомендуется осуществлять в соответствии с концепцией современного обучения в течение всей жизни (Life Long Learning, LLL), которая соответствует современной эпохе [4] и ведущей образовательной идеи федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, в том числе инженерного, в России. В этой связи, дигитальный мультимедийный учебно-методический комплекс дисциплины размещен в среде цифровой образовательной платформе Moodle и постоянно обновляется. Лабораторные работы проводятся в виртуальной среде Moodle. Для своевременного контроля знаний и умений обучаемых по соответствующим темам и разделам дисциплины проводятся интерактивные тесты различных типов.

В качестве самостоятельной работы по дисциплине и некоторым ее разделам (см. табл. 1), а также дополнительного образования, целесообразно предложить обучаемым бесплатные массовые онлайн-курсы (МООК), размещенные на российских цифровых платформах «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>) и Stepik (<https://stepik.org/catalog>).

МООК по дисциплине «Цифровая грамотность»:

– «Цифровая грамотность», автор и разработчик ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (https://openedu.ru/course/spbstu/DIGLIT/?session=spring_2024);

– «Цифровая грамотность для инженерных и технических направлений», автор и разработчик Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (https://openedu.ru/course/hse/DIGLIT_4/?session=2022);

Важно уделять особое внимание формированию такого компонента ЦГ как кибербезопасность в современном глобальном мире [3], поэтому рекомендуются следующие МООК для раздела «Основы ИБ и кибербезопасности» (см. табл. 1):

– «Основы кибербезопасности», автор и разработчик БФУ им. И. Канта (<https://stepik.org/course/111512/promo>);

– «Цифровая гигиена», автор и разработчик Дальневосточный федеральный университет (<https://stepik.org/course/146168/promo>).

Помимо МООК по ЦГ целесообразно рекомендовать к использованию и другие цифровые платформы для повышения уровня развития ЦГ [2, 5], которые можно включить в процесс подготовки студентов инженерно-технических специальностей. В рамках

программы «Цифровая экономика» Министерство цифрового развития, связи и цифровых коммуникаций РФ совместно с цифровой платформой «Университет 2035» инициировали работу цифрового портала «Готов к цифре» (готовкцифре.рф), являющийся агрегатором сервисов для диагностики уровня развития ЦГ [2].

Следующим этапом после изучения дисциплины «Цифровая грамотность» является освоение дисциплин «Языки и технологии программирования» и «Программирование на языке Python», в процессе обучения которым у студентов формируется ЦК «алгоритмическое мышление и программирование». Для развития ЦК по анализу данных и методам искусственного интеллекта студентам предлагаются следующие дисциплины: «Машинное обучение» и «Интеллектуальный анализ данных».

В заключении отметим, что дисциплина «Цифровая грамотность» является важной в общем процессе подготовки будущих инженеров для освоения базовых цифровых навыков, которые необходимы для успешной работы в условиях цифровой экономики и приобретения навыков для LLL.

Литература

1. Концепция развития цифровых компетенций студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». – М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2022. – URL: <https://www.hse.ru/docs/575682494.html>
2. Моисеева, Н. А. Развитие цифровой грамотности у студентов инженерно-технических специальностей / Н. А. Моисеева // Инженерное образование. – 2023. – № 33. – С. 39-48. – DOI 10.54835/18102883_2023_33_4.
3. Моисеева, Н.А. Кибербезопасность как важный компонент цифровой грамотности поколения Z / Н.А. Моисеева // Цифровизация и кибербезопасность: современная теория и практика: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Омск, 30 сентября 2021 года. – Омск: СибАДИ, 2021. – С. 191-196.
4. Олейникова О.Н. Обучение в течение всей жизни как инструмент реализации Лиссабонской стратегии / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Н.М. Аксёнова. – М.: РИО ТК им. Коняева, 2009. – 131 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20120629235944.pdf>.
5. Цифровая платформа «Цифровой гражданин». – Режим доступа: <https://it-gramota.ru/>

METHODOLOGICAL ASPECTS OF DIGITAL LITERACY TRAINING FOR ENGINEERING STUDENTS

N.A. Moiseeva

Omsk State Technical University, Omsk, Russia, nat_lion@mail.ru

Abstract. It is discussed the methodological aspects of teaching digital literacy to engineering students in the conditions of the Fourth Industrial Revolution (or Industry 4.0). It is presented an interpretation of the phenomenon of “digital literacy” and the corresponding skills of students that will be developed when teaching the discipline “Digital Literacy”. It is proposed the content of the discipline “Digital Literacy”.

Keywords. Engineer education, engineer, digitalization, digital literacy, digital competencies.

УДК 378.146

ОПЫТ ИНСТИТУТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РТУ МИРЭА В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ПОТОЧНО-ГРУППОВОЙ ФОРМЕ

Кириллина Ю.В.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, jvk05@mail.ru

Аннотация. Представлен опыт организации обучения студентов института в поточно-групповой форме посредством применения электронной образовательной среды университета.

Ключевые слова. Электронная образовательная среда, поточно-групповая форма обучения.

Применение электронной образовательной среды в РТУ МИРЭА обусловлено требованиями действующих Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки, согласно которым: «Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее» [1].

Институт информационных технологий, являясь одним из учебно-научных подразделений РТУ МИРЭА, активно использует электронную образовательную среду в организации образовательного процесса по всем дисциплинам и практикам, которые закреплены за ним согласно утвержденным учебным планам.

Общее количество направлений подготовки бакалавриата и магистратуры, реализуемых Институтом информационных технологий, составляет 8 единиц. С учетом профилей бакалавриата и программ магистратуры институт реализует 19 основных профессиональных образовательных программ.

Так как все направления подготовки Института информационных технологий: 01.03.04, 01.04.04 Прикладная математика, 09.03.01, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03, 09.04.03 Прикладная информатика, 09.03.04, 09.04.04 Программная инженерия, благодаря действующим Федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования имеют совпадающую сферу профессиональной деятельности: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, то учебные планы института обладают высокой степенью единства в той части, которая является обязательной для всех студентов института, что обеспечивает формирование у них универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями стандарта с учетом уровня подготовки. Такой подход при формировании учебных планов позволил сформировать перечень дисциплин, которые изучают все студенты института. Данные дисциплины закреплены за выпускающими кафедрами и не являются общепрофессиональными. Общее количество дисциплин, изучаемых студентами в поточно-групповой форме при обучении по программам бакалавриата, на

текущий момент составляет 11 единиц: Объектно-ориентированное программирование, Программирование на языке Джава, Программирование на языке Питон, Архитектура вычислительных машин и систем, Анализ и концептуальное моделирование систем, Моделирование бизнес-процессов, Технологические основы интернета вещей, Моделирование сред и разработка приложений виртуальной и дополненной реальности, Проектирование информационных систем, Технологии и инструментарий анализа больших данных, Управление информационно-технологическими проектами. По программам магистратуры студенты института изучают в поточно-групповой форме 8 дисциплин: Методология проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, Управление информационно-технологическими проектами, Разработка программно-аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем, Интеллектуальные системы и технологии, Методология информационно-аналитической работы, Управление бизнес-процессами, Проектирование и разработка баз и хранилищ данных, Архитектура, проектирование и разработка программных средств.

Реализация институтом дисциплин в поточно-групповой форме означает, что каждую такую дисциплину из учебных планов бакалавриата изучает не менее 1000 студентов-бакалавров одновременно, а из учебных планов магистратуры от 300 до 400 студентов-магистров.

В данных условиях обеспечение единства учебно-методического и контрольно-измерительного материала по каждой отдельной дисциплине с учетом того, что лекционные и практические занятия могут проводиться разными преподавателями в разных группах, может быть реализовано только на основе электронной образовательной среды.

Электронная образовательная среда в университете реализуется посредством «Учебного портала дистанционного обучения РТУ МИРЭА», доступ к которому имеют все преподаватели и студенты. Доступ возможен только по логину и паролю. Участникам образовательного процесса доступна как компьютерная версия, так и мобильная, что расширяет возможности его использования.

Группы студентов в начале каждого семестра подключаются Центром дистанционного обучения к рабочим областям дисциплин, которые должны быть изучены студентами в соответствии с учебным пла-

ном. При необходимости студенты могут подключаться и к другим рабочим областям дисциплин с ролью «Гость» для просмотра информационного контента с целью получения дополнительной информации по смежным и интересующим их дисциплинам.

Для обучения студентов в поточно-групповой форме в рабочей области дисциплины в обязательном порядке формируется несколько разделов (тем).

Первый раздел предназначен для:

- создания новостей курса и объявлений, которые получают все подключенные к рабочей области дисциплины;

- организации и проведения консультационных форумов;

- размещения единого учебно-методического материала: тематического плана лекций, лекционных материалов, учебных пособий, вопросов и заданий для подготовки к прохождению текущего контроля, вопросов и заданий для подготовки к промежуточной аттестации, списка литературы, вопросов и заданий для самостоятельной проработки учебного материала, списка литературы, гиперссылок на литературу, имеющуюся в электронно-библиотечной системе университета, критерии оценки активности студентов.

Пример организации первого раздела (темы) представлен на рисунке 1 применительно для дисциплины «Моделирование бизнес-процессов», изучаемой в поточно-групповой форме студентами-бакалаврами на 3 курсе.

Моделирование бизнес-процессов

[Домашняя страница](#) / [Мои курсы](#) / [Моделирование бизнес-процессов 1/1 \[I.23-24\]](#)

Инструкции для преподавателей

Скрыто от студентов

Новости курса и объявления

Сообщения, сделанные в этом форуме будут отправлены всем пользователям.

Консультационный форум

Уважаемые студенты!

Если у вас возникают вопросы, то можете задавать их в этом форуме - г об ответе.

Тематический план лекций

Отметить как выполненный

Лекционные материалы по дисциплине

Рисунок 1 – Первый раздел в рабочей области дисциплины «Моделирование бизнес-процессов»

Второй раздел в рабочей области дисциплины предназначен для организации проведения практических занятий и содержит:

- материал с заданиями для каждого практического занятия;

- область для загрузки студентами выполненных заданий по каждому практическому занятию (рисунок 2).

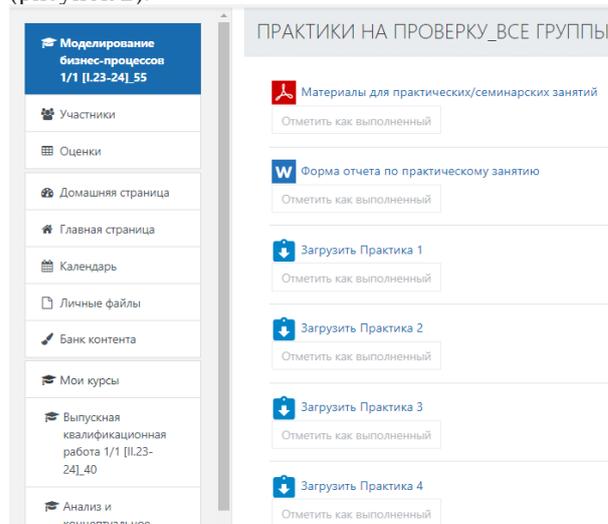


Рисунок 2 – Второй раздел в рабочей области дисциплины «Моделирование бизнес-процессов»

Третий раздел предназначен для организации тестирования студентов в течение семестра (рисунок 3).

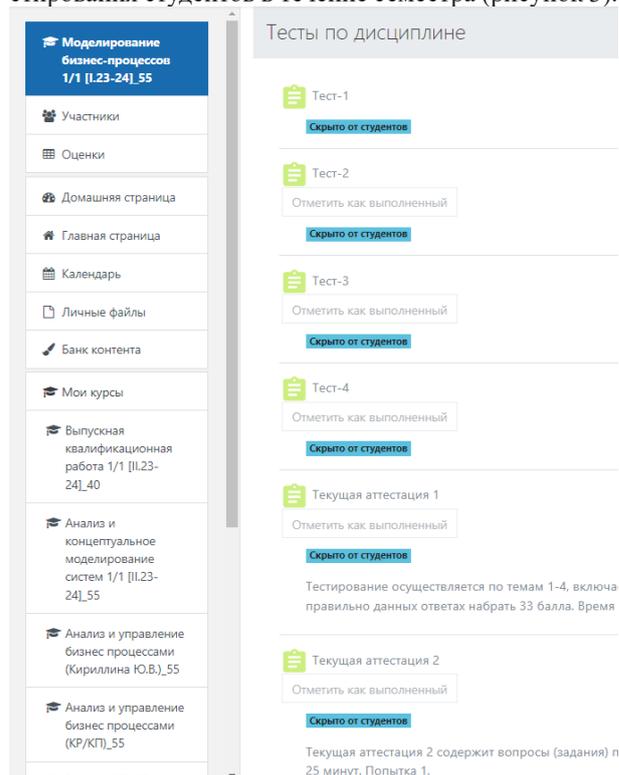


Рисунок 3 – Третий раздел в рабочей области дисциплины «Моделирование бизнес-процессов»

Четвертый раздел предназначен для организации проведения промежуточной аттестации с возможность фиксирования полученной оценки по дисциплине, которая отражается не только в рабочей области дисциплины, но и в личном кабинете студента.

За учебно-методическое наполнение указанных разделов рабочей области дисциплины, изучаемой в поточно-групповой форме, отвечает ответственный лектор, назначаемый заведующим кафедрой.



С учетом проведения лекционных занятий несколькими преподавателями в разных группах в рабочей области дисциплины также формируются отдельные разделы для размещения презентационного материала каждого преподавателя (рисунок 4).

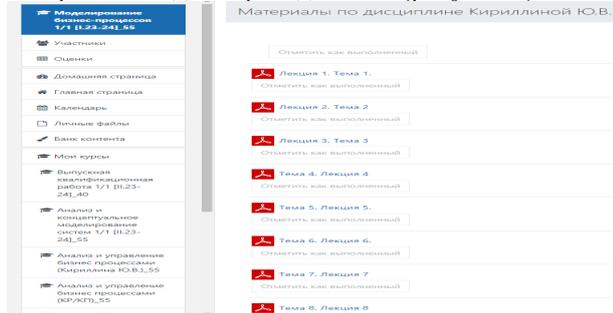


Рисунок 4 – Дополнительный раздел в рабочей области дисциплины «Моделирование бизнес-процессов»

Таким образом, часть разделов (тем) сформированы в рабочей области по умолчанию сотрудниками Центра дистанционного обучения и их нужно только заполнить необходимым учебно-методическим материалом. Дополнительные разделы (темы) при необходимости формируются ответственным лектором.

Важной составляющей в электронной образовательной среде является возможность фиксации результатов не только после проведения промежуточной аттестации, но и в рамках текущего контроля при проведении тестирования студентов и при оценке загруженных ими выполненных практических заданий (рисунки 5 и 6).

Фамилия / Имя	Текущая аттестация 1	Текущая аттестация 2
Жаркова Светлана Михайловна	23,67	34,33
Иванова Надежда Антоновна	22,63	24,57
Карюхина Арина Александровна	21,00	30,00
Кузнецов Алексей Сергеевич	-	28,57
Мазурова Варвара Дмитриевна	22,58	33,82
Малин Вадим Александрович	25,75	36,00
Модина Елизавета Николаевна	21,33	32,00
Мустафеева Арина Ринатовна	23,25	37,00
Новичков Никита Денисович	26,17	34,33
Пальянов Максим Егеньевич	-	31,20
Петрунин Максим Александрович	16,00	35,33

Рисунок 5 – Пример фиксации результатов текущего контроля по дисциплине

Фамилия / Имя	Практические работы	
	Итого в категории «Практические работы»	Загрузить Практика 1 / Загрузить Практика 2
Агарков Алексей Вячеславович	30,00	1,00
Алифанов Даниил Алексеевич	30,00	1,00
Анастаскинд Дмитрий Евстафьевич	11,00	1,00
Бары Галина Константиновна	30,00	1,00
Бондарчук Даниил Олегович	30,00	1,00
Воробьева Дарья Дмитриевна	6,00	1,00
Герасимова Полина Дмитриевна	30,00	1,00
Гурджи Ольга Дмитриевна	30,00	1,00
Добровицкий Иван Александрович	30,00	1,00
Добровская Мария Анатольевна	29,00	1,00
Жаркова Светлана Михайловна	30,00	1,00
Иванова Надежда Антоновна	30,00	1,00
Карюхина Арина Александровна	29,00	1,00
Кузнецов Алексей Сергеевич	11,00	1,00
Мазурова Варвара Дмитриевна	30,00	1,00

Рисунок 6 – Пример фиксации результатов проверки выполненных практических заданий

Электронная образовательная среда позволяет просматривать результаты учебной деятельности как всех студентов, так и с применением выборки по каждой группе. Для статистической обработки данных в процессе обучения, а также по результатам обучения

в поточно-групповой форме возможна выгрузка отчета в формате электронной таблицы (рисунок 7). Отчет по оценкам

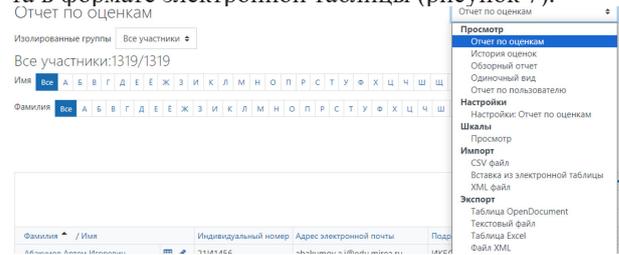


Рисунок 7 – Пример организации выгрузки отчета по всем студентам, изучающим дисциплину «Моделирование бизнес-процессов»

Возможность формирования отчета как по всему контингенту, так и по каждой отдельной группе, включая возможность выгрузки оценок по всем видам работ или только по конкретным, позволяет проводить аналитическую работу с последующими регулирующими мероприятиями:

- напоминание о необходимости загружать выполненные практические задания в срок;
- организация тестирования для студентов, имеющих уважительную причину отсутствия на занятиях в день проведения текущего контроля.

Применение единого контрольно-измерительного материала при проведении текущего контроля позволяет выявить с какими вопросами и заданиями студенты разных групп справились плохо и также оперативно отрегулировать образовательный процесс, обратив внимание студентов на соответствующие темы дисциплины, в том числе при проведении консультации перед промежуточной аттестацией, а также учесть данный момент при организации образовательного процесса в новом учебном году.

Возможность просмотра результатов тестирования есть у каждого преподавателя, подключенного к рабочей области дисциплины. Результат отражается по каждому студенту с указанием суммарного балла за тест и балла за каждый вопрос или задание (рисунок 8).

ИД	Задание	Дата	Время	Балл	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20
ИВ80-03-21	Задание 1	30 Октября 2023 15:16	18 мин 10 сек.	22,2	0,5	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	0,7	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-03-21	Задание 2	30 Октября 2023 15:50	15 мин 02 сек.	12,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-03-21	Задание 3	30 Октября 2023 15:51	17 мин 02 сек.	11,9	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-04-21	Задание 1	30 Октября 2023 11:51	13 мин 23 сек.	10,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-01-21	Задание 1	30 Октября 2023 15:21	10 мин 14 сек.	15,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-03-21	Задание 1	30 Октября 2023 15:07	17 мин 02 сек.	17,8	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-08-21	Задание 1	27 ноября 2023 11:40	20 мин 39 сек.	10,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ИВ80-04-21	Задание 1	27 ноября 2023 13:42	19 мин 02 сек.	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Рисунок 8 – Пример фиксации результатов тестирования по дисциплине

Каждый выставленный балл за вопрос или задание позволяет перейти к их просмотру (рисунок 9). При этом преподавателю доступна информация о том, какой вариант ответа является правильным, студенту же такая опция недоступна, тем самым стимулируется работа с учебным материалом.

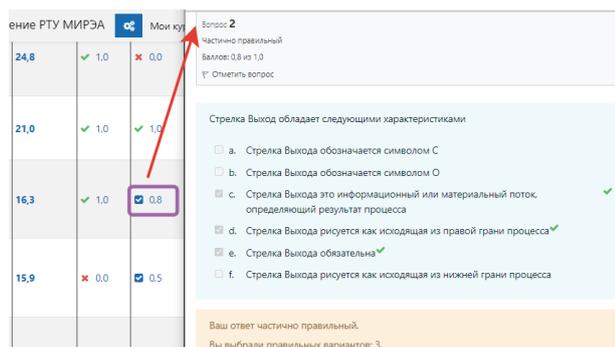


Рисунок 9 – Переход к просмотру вопроса

Все результаты текущего контроля по каждому студенту сохраняются даже после того, как Центр дистанционных технологий отключит группы студентов от рабочей области дисциплины, что позволяет работать преподавателям с полученными результатами и в дальнейшем для подготовки к новому учебному году, в том числе анализируя графики распределения студентов по диапазону полученных баллов (рисунок 10), и разрабатывая новые контрольно-измерительные материалы для проверки уровня сформированности компетенции.

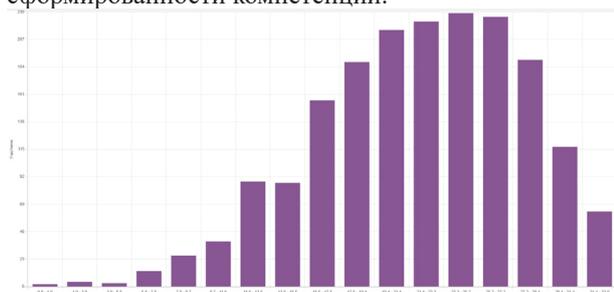


Рисунок 10 – Пример графика распределения студентов по диапазону полученных баллов по первому текущему контролю

Контрольно-измерительные материалы по каждой изучаемой теме дисциплины могут расширяться каждый год путем внесения в Банк вопросов новых заданий и вопросов различного типа (рисунок 11).

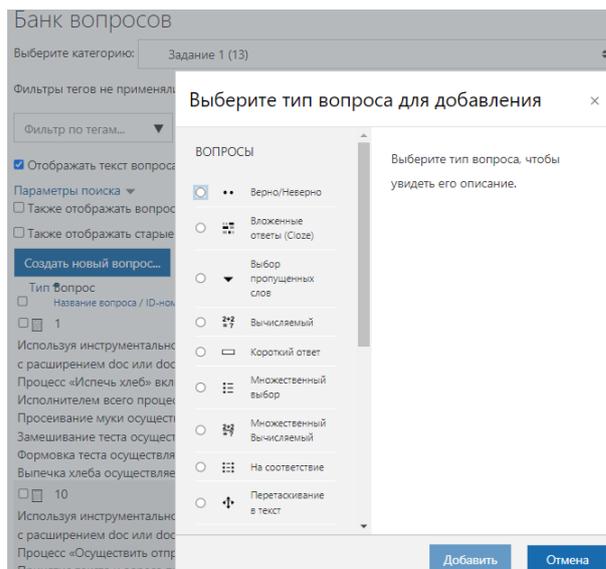


Рисунок 11 – Функция создания нового вопроса/задания в рабочей области дисциплины

В случае проведения промежуточной аттестации студентов средствами электронной образовательной среды все результаты также сохраняются и являются источником данных для проведения аналитической работы.

Если у студента по результатам промежуточной аттестации сформировалась задолженность, то у него есть возможность самостоятельно подключиться к рабочей области дисциплины через сервис самозаписи в электронной образовательной среде, и ему вновь будет доступен весь учебно-методический материал по дисциплине.

Таким образом, использование электронной образовательной среды в Институте информационных технологий для организации обучения в поточно-групповой форме характеризуется целостностью за счет применения только одной единой рабочей области по конкретной дисциплине с едиными учебно-методическими и контрольно-измерительными материалами, что позволяет организовывать, контролировать, анализировать и регулировать процесс обучения студентов.

Литература

1. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по УГСН 09.00.00 Информатика и вычислительная техника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24/9>.

THE EXPERIENCE OF THE INSTITUTE OF INFORMATUION TECHNOLOGY OF RTU MIREA IN THE USE OF AN ELECTRONIC EDUCATUONAL ENVIRONMENT IN THE ORGANIZATION OF TRAINING IN A BATCH-GROUP FORM

Yu.V. Kirillina

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, jvk05@mail.ru

Abstract. The article examines the experience of organizing the training of students of the Institute in batch-group form through the use of the electronic educational environment of the university.

Keywords. Electronic educational environment, a batch-group form of education.

УДК 339.138

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ЦЕЛЕВОЙ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ

Купрейчик А.С., Комличенко В.Н., Снопок Л.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, kuprejczikaleksandra@gmail.com

Аннотация. Данная статья рассматривает методы и средства цифрового маркетинга, которые применяются для формирования и поддержки целевой мотивации обучающихся в образовательных процессах. Исследуется значение персонализации контента, геймификации, использования социальных медиа и мультимедийных материалов. Приводятся примеры успешного использования адаптивных технологий и индивидуальной настройки образовательных материалов для поддержки стимула студентов. Отмечается важность анализа данных и машинного обучения для понимания индивидуальной заинтересованности обучающихся и предоставления персонализированных рекомендаций. В целом, статья подчеркивает роль методов и средств цифрового маркетинга в повышении мотивации студентов и улучшении образовательной среды.

Ключевые слова. Цифровой маркетинг, целевая мотивация, обучающиеся, образовательные процессы, персонализированный контент, геймификация.

В современном информационном обществе цифровые технологии проникают во все сферы нашей жизни, в том числе и в образование. Одной из ключевых областей, где цифровизация и цифровые инструменты получили особое значение, является маркетинг в образовании. Цифровой маркетинг – это совокупность стратегий и технологий, используемых для привлечения и удержания аудитории с помощью интернет-ресурсов и цифровых платформ.

Цифровой маркетинг в образовании отличается от традиционного маркетинга тем, что использует цифровые инструменты и платформы для привлечения и удержания студентов. Он включает в себя использование социальных сетей, поисковой оптимизации, контекстной рекламы, электронной почты и других онлайн-инструментов, направленных на создание эффективного взаимодействия с целевой аудиторией в образовательных учреждениях и организациях [1].

Цифровой маркетинг в образовании имеет ряд особенностей, связанных с уникальными потребностями и ожиданиями обучающихся. Во-первых, он направлен на привлечение и удержание студентов, поэтому акцент делается на интерактивности и персонализации контента. Во-вторых, цифровые инструменты позволяют оптимизировать процесс принятия решений и предлагать студентам подходящие программы обучения на основе их интересов и предыдущих успехов. В-третьих, он способствует созданию сильного сообщества студентов, где они могут обмениваться знаниями, опытом и получать поддержку друг от друга.

Мотивация играет решающую роль в эффективности образовательных процессов. Она определяет степень интереса и объем усилий студента в достижении образовательных целей. Целевая мотивация, в свою очередь, фокусируется на конкретных целях и стремлении к достижению определенных результатов.

Целевая мотивация в образовательных процессах имеет большое значение, так как она стимулирует студентов следить за своим прогрессом, преодоле-

вать трудности и постоянно совершенствоваться. Она позволяет студентам видеть смысл и цель в том, что они учатся, что является ключевым фактором успешной учебы.

Цифровой маркетинг в образовании может сыграть важную роль в формировании и поддержке целевой мотивации студентов. С помощью персонализации контента и использования геймификации, могут создаваться индивидуальные и интересные образовательные ситуации, которые мотивируют студентов к достижению своих целей. Также средства цифрового маркетинга позволяют создавать онлайн-сообщества и социальные сети, где студенты могут поддерживать общение, делиться своими успехами и получать поддержку от других участников [2].

В современном мире социальные медиа играют все более важную роль в различных сферах жизни, в том числе и в образовании. В образовательных процессах данные медиа также нашли свое место, и успешное использование этих платформ может значительно повысить мотивацию обучающихся.

Социальные медиа предоставляют уникальные возможности для общения, обмена опытом и получения поддержки от других участников образовательного процесса. Ниже перечислены несколько ключевых ролей социальных медиа в формировании мотивации обучающихся:

1. Сообщество и взаимодействие. Социальные медиа предоставляют возможность создания сильных образовательных сообществ, где студенты могут общаться, задавать вопросы, делиться своими достижениями и получать поддержку от своих коллег и преподавателей. Это создает положительную атмосферу и стимулирует учебную активность.

2. Интерактивность и персонализация. Социальные медиа позволяют создавать интерактивные и персонализированные образовательные материалы. С помощью опросов, викторин и заданий на социальных медиа платформах, студенты могут активно участвовать в образовательном процессе, чувствовать



себя вовлеченными и получать немедленную обратную связь.

3. Вдохновение и мотивация. Социальные медиа являются источником вдохновения и мотивации для студентов. Они могут следить за успехами других студентов, изучать лучшие практики и находить свои мотивационные ориентиры в образовательном контенте, который публикуется на социальных медиа. Это помогает поддерживать высокую мотивацию для достижения образовательных целей.

Примеры успешного использования платформ:

1. Facebook Groups. Создание закрытых групп на Facebook, где студенты могут задавать вопросы, делиться идеями, обсуждать материалы и получать обратную связь от преподавателей и своих коллег. Это создает дополнительное пространство для учебного взаимодействия и мотивации.

2. Instagram Challenges. Запуск образовательных вызовов на Instagram, где студенты могут участвовать, выполнять задания и делиться своими результатами. Это не только способствует активному участию в учебном процессе, но и стимулирует креативность и взаимодействие между студентами.

3. YouTube Tutorials. Создание образовательных видеороликов на YouTube, которые позволяют студентам изучать учебный материал в формате, удобном для них. Здесь они могут просматривать видео по своему графику и получать доступ к профессиональному контенту от преподавателей и экспертов.

4. LinkedIn Discussions. Создание обсуждений и форумов на LinkedIn, где студенты могут участвовать в профессиональных дискуссиях, делиться своим опытом и получать обратную связь от экспертов в своей области. Это способствует развитию профессиональных навыков и стремлений к карьерному росту.

С развитием цифровых технологий и интернета появилось множество интерактивных онлайн-инструментов, которые активно применяются в образовании. Эти инструменты, такие как вебинары, онлайн-курсы и тесты, позволяют создать привлекательную и интерактивную учебную среду, способствуя повышению мотивации обучающихся.

Вебинары представляют собой интерактивные онлайн-презентации или лекции, в которых участники могут задавать вопросы, участвовать в опросах и обсуждениях. Вебинары позволяют обучающимся получать знания в режиме реального времени, а также взаимодействовать с преподавателем и другими студентами. Это создает более привлекательную и вовлекающую учебную среду.

Онлайн-курсы предлагают возможность самостоятельного изучения материалов по заданной теме. Они часто предоставляют интерактивные модули, задания и тесты, которые помогают студентам проверить свои знания и уровень понимания. Это позволяет обучающимся работать в удобном для них темпе и получать обратную связь от системы.

Интерактивные тесты и викторины представляют собой эффективный способ проверки знаний и стимулируют обучающихся к активной деятельности. Они могут быть доступны как в виде онлайн-инстру-

ментов, так и в виде приложений. Использование геймификации в виде наград и рейтингов также может стимулировать мотивацию студентов к достижению лучших результатов.

Примеры успешного использования платформ:

1. Программа Zoom предоставляет возможность проведения интерактивных вебинаров, онлайн-семинаров и занятий. Она обеспечивает легкую коммуникацию и взаимодействие между преподавателями и студентами. Благодаря функционалу вебинаров, такому как опросы и чаты, студенты могут задавать вопросы, высказывать свои мысли и участвовать в дискуссиях, что способствует активности и мотивации.

2. Платформа Coursera предоставляет доступ к широкому спектру онлайн-курсов от ведущих университетов и организаций. Онлайн-курсы на Coursera обладают интуитивно понятным интерфейсом, включают в себя интерактивные задания и контрольные работы, что помогает обучающимся проверить свое понимание материала и мотивирует их к освоению курса.

3. Платформа Quizlet предлагает широкий спектр возможностей для создания интерактивных викторин и тестов. Студенты могут использовать Quizlet для самостоятельного изучения материала, проверки своих знаний и тренировки навыков. Это дает возможность обучающимся получить обратную связь на основе своих ответов и мотивирует их повысить свои результаты.

Геймификация – это концепция применения игровых элементов и механик в неигровых контекстах, включая образовательные процессы. Она позволяет превратить обучение в игру, создавая стимулы и мотивацию для обучающихся. Главная идея геймификации заключается в том, чтобы сделать образовательный процесс более интересным, привлекательным и вовлекающим [3].

Роль геймификации в стимулировании мотивации обучающихся состоит в том, что она позволяет создать положительную и восхищающую обучающую среду. Вот несколько основных причин, почему геймификация способствует стимулированию мотивации обучающихся:

1. Интерес и увлечение. Игровые элементы, такие как задания, достижения и рейтинги, делают образовательный процесс более интересным и захватывающим для обучающихся. Они создают дополнительный стимул и вовлекают студентов в активные действия исходя из своих целей и желаний.

2. Мгновенная обратная связь. Одна из ключевых особенностей геймификации – это мгновенная обратная связь. Обучающиеся моментально получают информацию о своих результатах и прогрессе, что позволяет им видеть свои успехи и преодолевать трудности. Это стимулирует их мотивацию для улучшения и достижения лучших результатов.

3. Конкуренция и сотрудничество. Геймификация создает возможности для соревнования и сотрудничества между обучающимися. Конкуренция может быть стимулирующей силой, которая побуждает студентов к улучшению своих результатов и достижению высоких показателей. В то же время, со-



трудничество способствует обмену идеями, опытом и поддержке между студентами, что также влияет на укрепление их мотивации.

Примеры успешной геймификации образовательных процессов:

1. Kahoot – это платформа, позволяющая создавать интерактивные викторины и опросы. Студенты могут участвовать в уроках, где им задаются вопросы, и они могут забрасывать свои ответы через свои устройства. Платформа включает геймифицированные элементы, такие как время на ответ, подсчет очков и рейтинг лучших участников. Это стимулирует студентов к активному участию и помогает им проверять свои знания.

2. Classcraft – это ролевая игра, которая используется в образовательной среде. Она превращает класс в виртуальный мир, где студенты выбирают своих персонажей и выполняют задания, чтобы зарабатывать опыт и получать награды. Игра создает мотивацию через эмоциональное вовлечение и сотрудничество между участниками.

3. Minecraft – это популярная игра, которая также может быть использована в образовательных целях. Она позволяет студентам создавать и исследовать виртуальные миры, разрабатывать проекты и решать задачи. Геймификация в Minecraft может включать создание образовательных сценариев, где студенты выполняют учебные задания, решают головоломки или работают в команде. Это делает учебный процесс более интересным и вовлекающим [4].

Персонализация образования означает предоставление обучающимся индивидуально настроенных подходов и материалов, которые соответствуют их уникальным потребностям [5]. Вот несколько причин, почему персонализация в образовании способствует повышению мотивации обучающихся:

1. Участие и ответственность. Когда обучающиеся видят, что образовательный процесс адаптирован к их потребностям и интересам, они чувствуют себя более включенными и ответственными за свое обучение. Персонализация позволяет им принимать активное участие в учебных активностях и чувствовать собственную значимость для достижения учебных целей.

2. Релевантность и интерес. Предоставление обучающимся контента, который имеет реальную значимость и связь с их собственными интересами и целями, способствует повышению их мотивации. Когда студенты видят, что учебный материал имеет непосредственное отношение к их жизни и будущим планам, они более заинтересованы в его изучении и применении в практике.

3. Индивидуальный прогресс. Персонализация образования предоставляет студентам возможности работать в собственном темпе и с учетом их индивидуальных потребностей и способностей. Это поддерживает их мотивацию, поскольку они видят свой собственный прогресс и достигают уровней успеха, адаптированных к их индивидуальным потребностям.

Примеры использования адаптивных технологий и индивидуальной настройки образовательных мате-

риалов для поддержки целевой мотивации обучающихся [6]:

1. Адаптивное обучение. Использование адаптивных образовательных платформ и программ позволяет студентам изучать материал в соответствии с их индивидуальным уровнем знаний и навыков. Такие платформы используют алгоритмы, чтобы автоматически определить уровень понимания и предлагать задания и материалы, которые соответствуют потребностям каждого студента.

2. Индивидуальная настройка заданий. Предоставление обучающимся возможности выбирать темы и виды заданий, соответствующих их интересам и предпочтениям, стимулирует их мотивацию. Например, студенту предоставляется выбор между письменной работой, презентацией или аудиозаписью для демонстрации своего понимания.

3. Оперативная обратная связь. Использование технологий, таких как онлайн-тестирование и системы мгновенной обратной связи, позволяет студентам мгновенно получать информацию о своем прогрессе и повышать свою мотивацию. Это помогает им понять, на каких аспектах им нужно сосредоточиться и в каких они уже проявляют успехи.

Анализ данных и машинное обучение играют важную роль в образовательных процессах, позволяя более глубоко понять и предсказать индивидуальную мотивацию обучающихся. Эти технологии позволяют собирать и анализировать большие объемы данных о студентах, исследовать их поведение и прогнозировать их потребности в образовательных материалах. На основе этих данных машинное обучение может предоставлять персонализированные рекомендации и подходы для поддержки и повышения мотивации студентов [7].

Примеры использования алгоритмов машинного обучения и анализа данных для повышения уровня мотивации в образовательных процессах:

1. Предсказание успеха студента. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать различные факторы, такие как экзаменационные оценки, участие в учебных заданиях, активность на платформе и другие параметры, чтобы предсказать вероятность успеха студента. Это позволяет своевременно выявлять студентов, которым требуется дополнительная поддержка для повышения их мотивации и достижения лучших результатов.

2. Рекомендация персонализированных материалов. Функции анализа данных и машинного обучения могут предсказывать предпочтения студентов и предоставлять персонализированные рекомендации по интересующим их областям. Например, алгоритм может основываться на предыдущих выборах студента и рекомендовать ему схожие материалы, чтобы поддерживать его мотивацию и интерес к учебе.

3. Доступ к индивидуальным дашбордам. Анализ данных и машинное обучение позволяют создавать индивидуальные дашборды для студентов, где они могут отслеживать свой прогресс, видеть достижения, оценивать успехи и принимать обоснованные корректирующие решения. Это позволяет студентам



активно участвовать в своем собственном образовательном процессе и управлять своими целями и выводами.

4. Динамическое адаптивное обучение. Алгоритмы машинного обучения могут адаптировать образовательный материал, уровень сложности и порядок представления на основе ответов и прогресса студента. Это создает персонализированный и гибкий опыт обучения, который поддерживает мотивацию студента и оптимизирует его путь к достижению успеха.

Цифровой маркетинг в образовании является эффективным инструментом для стимулирования и поддержки целевой мотивации обучающихся. В данной статье были рассмотрены различные методы и средства цифрового маркетинга, которые можно применять в образовательных процессах. Следует отметить, что социальные медиа, в настоящее время, являются одним из ключевых инструментов для создания образовательных ресурсов. Они позволяют создавать привлекательную учебную среду и взаимодействие с обучающимися через различные платформы, такие как Facebook, Instagram, YouTube и LinkedIn. Примеры успешного использования данных платформ показывают, какие возможности они предоставляют для активизации учебной деятельности и формирования мотивации. Также важными являются интерактивные онлайн-инструменты, которые создают учебную среду, где обучающиеся могут активно участвовать в процессе обучения. Это включает вебинары, онлайн-курсы и тесты. Популярные платформы, такие как Zoom, Coursera и Quizlet, предоставляют возможности для повышения мотивации и эффективной передачи знаний. Геймификация образовательных процессов также является эффективным методом стимулирования мотивации обучающихся. Использование приложений и платформ, таких как Kahoot, Classcraft и Minecraft, позволяет создавать игровые элементы в образовательном процессе, что способствует активному участию и повышению интереса к изучаемым предметам. Персонализация образования является еще одним важным аспектом. Модифицированный подход к образовательным материалам и адаптивные технологии позволяют учитывать индивидуальные потребности обучающихся и создавать персонализированную обучающую среду. Это помогает поддерживать мотивацию и эффективность обучения. Наконец, анализ данных и машинное обучение

предоставляют возможности для понимания индивидуальной мотивации обучающихся и предоставления персонализированных рекомендаций. Применение алгоритмов машинного обучения и анализа данных позволяет определить, какие методы и подходы наиболее эффективны для стимулирования мотивации и достижения успеха в образовательном процессе. В целом, цифровой маркетинг для формирования и поддержки целевой мотивации обучающихся в образовательных процессах предлагает широкий спектр возможностей. Использование социальных медиа, интерактивных онлайн-инструментов, геймификации, персонализации образования, анализа данных и машинного обучения способствует созданию образовательных сред, где обучающиеся могут проявить активность, интерес и мотивацию к обучению. Это в конечном итоге повышает качество образования и способствует достижению успеха.

Литература

1. Khan, B. H., & Chao, T. C. (2020). Handbook of Research on Emerging Trends and Technologies in Marketing Robots for the Digital Transformation of Education. IGI Global.
2. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
3. Prensky, M. (2017). The Role of Digital Game Based Learning in the Motivation of Students in the Classroom. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(2), 115-122.
4. Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? - A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*.
5. Voskoglou, M., & Zafiri, E. (2018). E-Marketing in Education through Digital Transformation. *International Journal of Digital Marketing and Research*, 4(2), 32-44.
6. Pappas, C., & Giannakos, M. N. (2017). Addressing the Problem of Learner Motivation in MOOCs. *Electronic Journal of e-Learning*, 15(2), 159-170.
7. Karsenti, T., & Collin, S. (2016). The Impact of Information and Communication Technologies on Pedagogical Practices and Student Success in Secondary Schools. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 667, pp. 26-37). Springer.

METHODS AND TOOLS OF DIGITAL MARKETING FOR FORMING AND SUPPORTING TARGET MOTIVATION OF STUDENTS IN EDUCATIONAL PROCESSES

A.S. Kupreichyk, V.N. Komlichenko, L.A. Snopok

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, kuprejickaleksandra@gmail.com

Abstract. This article discusses the methods and tools of digital marketing that are applied to shape and maintain the target motivation of learners in educational processes. The significance of content personalization, gamification, the use of social media, and multimedia materials is explored. Examples of successful utilization of adaptive technologies and individual customization of educational materials to support student motivation are provided. The importance of data analysis and machine learning for understanding the individual interests of learners and providing personalized recommendations is highlighted. Overall, the article emphasizes the role of digital marketing methods and tools in enhancing student motivation and improving the educational environment.

Keywords. Digital marketing, target motivation, students, educational processes, personalized content, gamification.

УДК 378.1

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА УНИВЕРСИТЕТА (ОПЫТ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ)

Колоцей М.Я., Олизарович Е.В., Шпак Д.С., Коляго О.В.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, г. Гродно, Беларусь, kolocci_m@grsu.by

Аннотация. Статья посвящена вопросам совершенствования образовательного процесса на основе развивающихся цифровых технологий в целях формирования конкурентоспособного специалиста. Проанализированы предпосылки цифровой трансформации образования как глобальной тенденции, включающей модернизацию инфраструктуры системы образования, внедрение современных педагогических технологий в образовательный процесс на основе прорывных цифровых решений. Дана характеристика ключевых препятствий цифровой трансформации процессов высшего образования. Определены механизмы становления и функционирования дидактики цифрового обучения в цифровой образовательной среде – открытом комплексе ресурсов, условий и возможностей для обучения и личностного развития человека. Приведены примеры коллективного и индивидуального освоения цифровой дидактики преподавателями ГрГУ им. Янки Купалы.

Ключевые слова. Цифровая трансформация образовательного процесса, персонализация обучения, цифровой учебный контент, инновационные педагогические технологии, цифровая дидактика.

Введение

Масштабная трансформация системы высшего образования в XX веке проявилась в переходе от элитарного к массовому образованию, что подтолкнуло к изменениям в образовательном процессе. Явная дифференциация потребностей стейкхолдеров в быстро развивающейся цифровой деловой среде несомненно требует иных подходов при формировании конкурентоспособного человеческого потенциала и совершенствования процессов в системе образования.

Глобальная тенденция существенных изменений в медиапотреблении современного поколения, восприятия, обработки и представления информации послужила предпосылкой цифровизации общества, что в свою очередь, заставляет постоянно совершенствоваться, искать новые образовательные методы, способы и формы – трансформироваться, не теряя при этом фундаментальность и содержательность образовательного процесса.

Современные информационно-коммуникационные технологии способны обеспечить взаимодействие участников образовательного процесса на региональном, национальном и международном уровнях, а также индивидуализацию образования с учетом массовости, сокращая при этом удельные затраты на образование.

Основная часть

Учитывая данные тенденции развития образования и накопленный опыт, в Гродненском государственном университете имени Янки Купалы уделяется значительное внимание цифровой трансформации основных и обеспечивающих процессов.

Под цифровой трансформацией образования понимают системное обновление требуемых образовательных результатов, содержания образования, организационных форм и методов учебной работы с целью проектирования и реализации учебного процесса на основе развития и внедрения образовательных и цифровых технологий в соответствии с потребностями стейкхолдеров.

Системное обновление содержания образования, методов и организационных форм учебной деятельности означает, что их обновление происходит в комплексе, системно. Изменения каждой из составляющих связаны между собой, взаимно дополняя и усиливая значимость друг друга.

Однако можно отметить несколько ключевых препятствий цифровой трансформации:

– Отсутствие общепринятого понимания цифровой трансформации. Даже с учетом того, что в литературных и интернет-источниках приводятся многочисленные определения термина «цифровая трансформация», зачастую, они имеют различный смысловой контекст.

– Недостаточный уровень компетентности организаторов и участников образовательного процесса. Не секрет, что проблема омоложения кадров стоит остро во многих сферах жизни. Не исключением является и сфера образования. Уровень цифровой компетентности у одних из основных участников образовательного процесса – управленческого и профессорско-преподавательского состава – гораздо ниже, нежели у студентов. И, как следствие, складывается сложная ситуация с принятием любых изменений.

Цифровая трансформация образовательного процесса направлена на подготовку студентов к работе в цифровой бизнес-среде с возможностью управления внешними изменениями в условиях междисциплинарности.

В Гродненском государственном университете имени Янки Купалы на протяжении многих лет ведется целенаправленная работа по цифровой трансформации образовательного процесса, начиная с информатизации как повышения эффективности использования большого объема информации на всех этапах реализации учебного процесса: от внедрения информационных технологий в рамках отдельных учебных дисциплин до 100% обеспеченности дисциплин электронными учебно-методическими комплексами на Образовательном портале университе-



та. На сегодняшний день Образовательный портал университета – это учебно-методическая сетевая образовательная платформа, содержащая 2 тысяч Гбайт объема информации; 23,5 тысячи пользователей; 50 тысяч курсов.

Основным этапом развития цифровой трансформации в университете стала реализация проекта «Цифровой университет+», целью которого является внедрение инновационных бизнес-моделей на основе модернизации информационно-коммуникационной среды.

В Гродненском государственном университете имени Янки Купалы имеется значительный потенциал цифровой трансформации образовательного процесса:

- образовательный портал университета;
- автоматизированная система управления «Университет»;
- система повышения квалификации преподавателей;
- реализация учебного процесса с использованием ИКТ;
- система контроля учебного процесса;
- система дистанционного образования;
- личный кабинет преподавателя на интранет-портале;
- личный кабинет студента на Образовательном портале;
- автоматизированная система «Цифровая приемная комиссия»;
- материально-техническая база.

Можно отметить, что элементы цифровой образовательной среды уже сформированы в университете.

С учетом современных тенденций и накопленного опыта дальнейшая цифровая трансформация образовательного процесса предполагает:

- выявление и анализ потребностей стейкхолдеров;
- разработку и поиск образовательных и цифровых инновационных технологий;
- формирование и пополнение цифрового образовательного контента;
- адаптацию реализации и управления учебным процессом;
- развитие цифровой культуры и повышение компетентности участников образовательного процесса.

Одной из важнейших задач цифровой трансформации учебного процесса можно назвать развитие качественного цифрового контента, проектируя его в соответствии с тенденциями цифровизации бизнес-процессов в сфере будущей деятельности выпускников. Применение открытых образовательных ресурсов и платформ для формирования и учета результатов учебной деятельности предоставляет возможность подбирать учебные материалы с учетом индивидуальных особенностей и потребностей студентов, дифференцировать их учебную деятельность и добиваться полноценного достижения каждым студентом требуемых результатов.

Цифровой контент не гарантирует качество содержания образования, используемые инновационные материалы будут бесполезны без изменения

методов и форм педагогической практики. Именно инновационные педагогические методики и технологии сделают возможным решать более широкий круг задач, позволят существенно расширить функциональность учебных материалов и использовать адаптивный цифровой учебный контент, подбирая материал с учетом интересов и возможностей каждого студента. Для реализации индивидуальной образовательной траектории презентация образовательного контента должна иметь нелинейную структуру с навигацией.

Цифровая трансформация образовательного процесса может разворачиваться в разных направлениях – по вертикали и горизонтали. По вертикали – охватывать области организации и управления учебным процессом, структурные изменения образовательного пространства, цифровизацию всех административных процессов, по горизонтали – насыщение экосистемы учебного заведения новой дидактикой в контексте планируемых результатов обучения. Сегодня дидактической корректировки требуют все без исключения компоненты образовательного процесса.

Целевой компонент педагогического процесса, сохранив традиционные цели, дополняется разнообразными целями, отражающими специфику современной цифровой реальности: ориентация процесса обучения на формирование устойчивой мотивации непрерывного обучения, самореализацию обучающихся, формирование ответственной цифровой культуры поведения.

Содержательный компонент приобретает деятельностную направленность, для которой характерны модульность, практикоориентированность, адаптивность, гибкость. Содержание становится деятельностным, когда каждый целостно завершенный по смыслу элемент или фрагмент содержания сопровождается разнообразными учебными заданиями и универсальными учебными действиями, которые выполняются в процессе деятельностного освоения новой предметной области, а не после прочтения/просмотра/ознакомления. Время и окружающая действительность настоятельно требуют «настроить» внешний цифровой контур обучения, проектируемый преподавателем, под внутренние, лично значимые запросы обучающихся, обеспечить их устойчивое резонансное взаимодействие и постоянное обновление.

Процессуальный компонент в условиях цифровой образовательной среды включает преимущественно активные и интерактивные методы, приемы и способы взаимодействия, а также образовательные технологии, основанные на собственной активности обучающихся, продуктивной коммуникации и командной работе.

Инструментальный компонент позволяет выстраивать синхронное и асинхронное взаимодействие педагогов и обучающихся как в реальном, так и в виртуальном образовательном пространстве.

Оценочный компонент ориентирован на реализацию идей формирующего (оценивание как обучающая стратегия, оценивание для развития, приоритет оценки над отметкой) и критериального оценивания,



обеспечивающего прозрачность, понятность и принятие критериев оценивания всеми участниками процесса обучения.

Результативный компонент направлен на личностные приращения обучающихся, обеспечивает их успешную жизнедеятельность и самореализацию, и становится более разнообразным и сложным в диагностике (не только знания, умения, навыки, но и компетенции, личностные качества, собственные ценности, функциональная грамотность).

Рефлексивный компонент предусматривает включение в различные виды рефлексии участников образовательного процесса (личностную, деятельностьную, кооперативную, содержательную, индивидуальную, групповую) [1].

Таким образом, цифровая образовательная среда трансформирует классические дидактические отношения, формирует новые более сложные механизмы взаимодействия педагогов и обучающихся.

Среди существующих в педагогической литературе определений термина «цифровая дидактика» остановимся на варианте, который предложил В.И. Блинов в работе «Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения». Он считает, что под цифровой дидактикой следует понимать отрасль педагогики, научную дисциплину об организации процесса обучения в цифровой образовательной среде. Автор обращает внимание, что сам термин носит условный характер и не должен пониматься буквально, поскольку предметом цифровой дидактики выступает деятельность человека, а не функционирование цифровых образовательных средств. Цифровая дидактика не изобретает новый теоретический инструментарий, она использует методологический аппарат традиционной (доцифровой) дидактики как науки об обучении, расширяя и трансформируя его с учетом возможностей цифровой среды [2, с. 9].

Потребность в разработке новых дидактических подходов в обучении является прямой реакцией на цифровизацию системы образования, когда стремительное развитие цифровых технологий, средств и способов коммуникации вошло в противоречие с традиционными подходами в обучении. При этом фокусировка на отдельных внешних проявлениях цифрового образовательного процесса (статус онлайн-занятий, алгоритм построения сетевого образовательного пространства, формирование индивидуальных учебных планов, инновации в управленческой деятельности, предоставление дополнительных образовательных услуг в цифровом формате и т. д.) очень часто отодвигает на второй план тематику дидактики обучения, реальную практику взаимодействия педагогов и обучающихся в цифровом пространстве.

По мнению В.И. Блинова, предметные границы цифровой дидактики охватывают цели (ожидаемые результаты) обучения, содержание обучения и требования к его формированию, формы, методы и технологии организации процесса обучения, средства обучения, объединенные в единый интеллектуальный комплекс [2, с. 32].

Цифровая дидактика, воспринимаемая в качестве единого системного компонента обучения, позволяет получить четкие и осмысленные ответы на два ключевых вопроса: «Зачем нужны цифровые инструменты в обучении?» и «Как (в какой последовательности и в каком объеме) их использовать?».

В новых условиях цифровой трансформации образования вопрос «Как учить?» становится системообразующим. Отсюда вытекает изменение фокуса образовательного процесса: педагогические технологии, формы и методы обучения становятся первостепенными элементами учебного содержания. Просто фиксировать важность приобретения тех или иных компетенций студентами бессмысленно: нужно показывать, как они работают в реальных условиях, как они проявляются в деятельности, приносят осязаемые практические результаты. Коммуникативные компетенции осваиваются в ходе прямой коммуникации, проектные компетенции – в работе над ориентированными на реализацию проектами, творческие компетенции – в среде, нацеленной на свободное творчество.

Многообразие форм и методов обучения в цифровом образовательном процессе неизмеримо возрастает. Нельзя с определенной долей уверенности утверждать, какой из них станет ведущим, приоритетным, базовым, значение каждого из них приобретает динамический характер, их выбор зависит от развития педагогической ситуации, запросов и потребностей не только обучающихся, но и работодателей.

Цифровая дидактика базируется на системе традиционных дидактических принципов обучения, которые видоизменяются, трансформируются, наполняются новым содержанием под влиянием глобальных изменений современного образовательного пространства.

Как отмечает В.И. Блинов, центральным принципом цифровой дидактики выступает принцип персонализации, который предполагает свободу выбора обучающимся своего индивидуального образовательного маршрута с учетом существующих образовательных потребностей, персональных склонностей и предпочтений.

Принцип доминирования процесса обучения преимущественно связан с дидактическим принципом воспитывающего и развивающего обучения, отводит центральную роль в процессе учения учебной самостоятельности обучающегося.

Принцип целесообразности, связанный с традиционным принципом целенаправленности, требует использования только такого цифрового инструментария, который обеспечивает достижение поставленных целей образовательного процесса.

Принцип гибкости и адаптивности является по сути развитием идеи индивидуального подхода в обучении применительно к условиям цифрового образования.

Принцип обучения в сотрудничестве и взаимодействии (принцип интерактивности) можно соотносить с традиционным дидактическим принципом сознательности и активности.



Принцип практиориентированности, преемственно связанный с традиционным дидактическим принципом связи обучения с жизнью, требует настройки целей, содержания, технологий, методов и средств обучения на актуальные и перспективные требования экономики, рынка труда, используемых и перспективных производственных технологий.

Принцип избыточности образовательной среды требует обеспечения избыточной ресурсной возможности для построения обучающимся индивидуального образовательного маршрута, выбора элементов содержания и уровня их освоения.

Принцип полимодальности (мультимедийности) уходит своими корнями в дидактический принцип наглядности и благодаря новым цифровым инструментам значительно расширяет свое значение [2, с. 40–45].

По утверждению В.И. Блинова, цифровая дидактика имеет дело с несколькими группами технологий. В первую очередь это информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) универсального назначения (офисные программы, графические редакторы, средства телекоммуникации); во-вторых, собственно педагогические технологии, предполагающие использование ИКТ или основанные на их использовании; в-третьих, специализированные образовательные технологии (виртуальные лаборатории, тренажеры, веб-квесты); в-четвертых, производственные технологии для приобретения обучающимися конкретных профессиональных навыков. Педагогические технологии в свою очередь подразделяются на традиционные (доцифровые) и цифрово-рожденные [2, с. 48–50].

С точки зрения цифровой дидактики базовые потребности образовательного процесса обеспечивают технологии сетевой коммуникации, дистанционного, смешанного и мобильного обучения, технология организации проектной деятельности (в том числе сетевые проекты).

Цифровая дидактика существенным образом изменяет содержание профессиональной деятельности преподавателей, которым следует ориентироваться на:

- проектирование форм, методов обучения, учебно-методических материалов, а также диагностико-формирующего оценивания на базе цифровых технологий;
- разработку сценариев учебных занятий на основе оптимального сочетания цифровых и нецифровых технологий;
- организацию индивидуальной и командной деятельности обучающихся в цифровой образовательной среде;
- формирование и развитие критического мышления в процессе поиска, отбора, анализа и использования информации в цифровой среде;
- проектирование и проведение образовательно значимой коммуникации в цифровом пространстве;
- организацию рефлексивных обсуждений личностно значимого опыта в цифровом формате;

– управление учебной мотивацией обучающихся в условиях информационной конкуренции [2, с. 57–58].

В Гродненском государственном университете имени Янки Купалы цифровая дидактика осваивается в двух направлениях: коллективном и индивидуальном. Совместный поиск является основой образовательной программы повышения квалификации преподавателей «Университет образовательных инноваций», учитывается в ходе разработки цифровых учебно-методических комплексов (ЦУМК) при содействии лаборатории образовательных инноваций.

Следует отметить, что входящие в состав ЦУМК цифровые учебно-методические материалы, инструменты и сервисы ориентированы на обновление методов и форм учебной работы с целью повышения ее качества и результативности. Это достигается за счет таких возможностей цифровых технологий, как:

- интерактивность (цифровые учебные ресурсы систематически и адекватно реагируют на действия обучающегося);
- адаптивность (информация представляется в зависимости от действий, знаний и других характеристик обучающегося);
- обратная связь (обучающийся оперативно получает информацию о качестве своей работы, о том, как ее можно улучшить);
- возможность выбора (обучающийся имеет выбор того, что и как осваивать, что позволяет ему регулировать свое обучение);
- нелинейный доступ к информации (обучающийся может знакомиться с материалом в произвольном порядке, который отличен от его традиционного линейного представления);
- взаимоувязанное представление информации (например, тексты, видео, инфографика и интерактивные задания);
- использование различных способов коммуникации (например, выражать мысли в устной и письменной форме, рисовать изображения и т. д.);
- общение с другими людьми (обучающийся может общаться как с преподавателями и сверстниками, так и с экспертами, практиками, представителями различных секторов экономики) [3, с. 260–261].

В публикациях журнала нашли отражение ключевые вопросы цифровой трансформации образовательного процесса и отдельные аспекты дидактики цифрового обучения. В статье коллектива авторов «Цифровая трансформация университета (из опыта Гродненского государственного университета имени Янки Купалы)» обобщается опыт цифровой трансформации образовательного процесса университета путем создания системы электронных сервисов для проектирования и разработки учебно-планирующей документации. Рассматриваются проблемы автоматизации деятельности административно-управленческого, учебно-вспомогательного и профессорско-преподавательского персонала [4].

В статье С.И. Протасени и Р.И. Таран анализируется когнитивно-креативный потенциал цифровых средств обучения, в первую очередь интерактивных цифровых учебников, обращается внимание на инте-



гральный показатель их потенциальных возможностей, направленных на развитие интеллектуальных и креативных способностей студентов в процессе рефлексивной познавательной деятельности [5].

Использованию современных информационно-коммуникационных технологий в билингвальной аудитории высшей школы посвящена статья коллектива преподавателей филологического факультета ГрГУ им. Янки Купалы. Авторы уделяют внимание возможностям Образовательного портала университета, платформам для видеоконференций, интерактивным сервисам Web 2.0, облачным хранилищам данных, а также потенциалу социальной сети ВКонтакте [6].

Особенности организации и проведения Международного дистанционного образовательного марафона «Купаловские проекты», его инструментарий, опыт участия в марафоне студентов и преподавателей ГрГУ им. Янки Купалы отражен в статье Н.П. Макаровой [7].

Один из номеров журнала (№ 1 за 2021 год) полностью посвящен тематике цифрового обучения. В статье Л.В. Рычковой рассмотрена трактовка понятия «цифровая грамотность», представленная в научной литературе и документах специализированных подразделений ООН, выделены аспекты цифровой грамотности, релевантные для преподавателей в условиях распространения гибридных форм обучения, указаны компетенции, необходимые профессионально грамотной личности в условиях цифровизации рынка труда [8].

Основное содержание статьи В.В. Воропаева составляет сравнительный анализ электронного и цифрового учебно-методических комплексов. По его мнению, ЭУМК – это полезный, но устаревший инструмент обучения, представляющий собой электронную версию традиционного учебно-методического комплекса дисциплины, но не формирующий в отличие от ЦУМК новую образовательную среду, необходимую для подготовки специалистов, адаптированных к работе в условиях цифровой экономики [9].

В статье «Переход к ЦУМК: возможности использования облачных технологий» Е.В. Бэкман описывает примеры использования облачных сервисов GSuite (Google Диск, Google Doc, Google Slide, Google Sites, Google Classroom) в качестве средств цифрового обучения. Автор полагает, что отличительной особенностью ЦУМК будет выступать не информация (лекционные и практические материалы), которыми наполнен комплекс, а инструменты, помогающие структурировать учебную информацию [10].

Таким образом, накопленный опыт цифровой трансформации университета и перехода к полноценному использованию дидактики цифрового обучения позволит в будущем развернуть осознанный анализ:

- новых образовательных потребностей и целей;
- особенностей цифрового поколения, возможностей обучающихся и педагогов;
- дидактических свойств различных цифровых технологий;

– дидактических принципов и особенностей образовательного процесса, подверженного постоянным изменениям.

Заклучение

Цифровая трансформация – это объективное требование, ответ на вызовы внешней среды, накопившиеся противоречия действующей системы образования и запросов абитуриентов, студентов, преподавателей, нанимателей и других стейкхолдеров.

Известные на настоящий момент, а также проектируемые и перспективные технологии цифровизации – это инструменты трансформации, они влияют на процесс ее проведения, но не являются определяющими при формировании целей.

Основу успеха цифровой трансформации составляют инновационные компетенции преподавателей в области образовательных и цифровых технологий. Функции преподавателя существенно трансформируются. При этом преподаватель и студент остаются в центре учебного процесса, формируя партнерские отношения.

На современном этапе успешная цифровая трансформация – конкурентное преимущество университета, при снижении ее темпов университет способен сохранить конкурентоспособность, в случае остановки он ее теряет.

Проблематика цифровой трансформации образовательного процесса и становления дидактики цифрового обучения является сложной, многогранной, требующей своего осмысления, научного обоснования и уточнения.

Очевидно, что в ближайшей перспективе потребуются проведение научных исследований процесса цифровизации образовательного процесса, разработка комплекса методических рекомендаций по работе в условиях цифрового образовательного процесса и организация системного повышения квалификации профессорско-преподавательского состава с целью формирования у них новых компетенций, обеспечивающих готовность к работе в условиях цифрового образовательного процесса.

Площадкой для постановки актуальных вопросов цифрового образования, коллективной рефлексии, обсуждения и формулировки концептуальных и практических решений в области цифровой дидактики может выступить электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций».

Литература

1. Даутова, О.Б., Игнатъева, Е.Ю., Шилова, О.Н. Цифровая трансформация образования – движущая сила преобразований в преподавании и учении / О.Б. Даутова, Е. Ю. Игнатъева, О.Н. Шилова // Педагогическая наука и практика. – 2021. – № 3. – С. 75– 76.
2. Блинов, В.И. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / В.И. Блинов, П.Н. Биленко, М.В. Дулинов, Е.Ю. Есенина, А.М. Кондаков, И.С. Сергеев. – М., 2020. – 98 с.



3. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И.В. Дворецкая и др. – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 343 с.

4. Гачко, Г.А. Цифровая трансформация университета (из опыта Гродненского государственного университета имени Янки Купалы) / Г.А. Гачко, Ю.Я. Романовский, М.Я. Колоцей, Е.В. Олизарович, А.И. Богдевич, Д.С. Шпак, А.И. Жукевич // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2019. – № 2. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/2_2019/1.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

5. Протасеня, С.И., Таран, Р.И. Когнитивно-креативный потенциал цифровых средств обучения как количественная характеристика и интегральный показатель их свойств / С.И. Протасеня, Р. И. Таран // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2021. – № 2. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/2_2021/7.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

6. Буденис, О.Г. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в билингвальной аудитории высшей школы (из опыта филологического факультета Гродненского государственного университета имени Янки Купалы) / О.Г. Буденис, С.С. Дашкевич, Е.А. Прокопчук, В.А. Горелова, К.С. Мойсевич // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2020. – № 1. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/1_2020/11.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

7. Макарова, Н. П. Купаловские проекты: опыт организации сетевой проектной деятельности / Н.П. Макарова // Электронный научно-методиче-

ский журнал «Университет образовательных инноваций». – 2021. – № 1. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/1_2021/6.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

8. Рычкова, Л.В. Цифровая грамотность как основа эффективности современного высшего образования / Л.В. Рычкова // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2021. – № 1. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/1_2021/1.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

9. Воропаев, В.В. Цифровой учебно-методический комплекс как компонент образовательной среды университета / В.В. Воропаев // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2021. – № 1. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/1_2021/3.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

10. Бэкман, Е.В. Переход к ЦУМК: возможности использования облачных технологий / Е.В. Бэкман // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2021. – № 1. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/1_2021/5.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

11. Ровба, Е.А. О новом подходе к подготовке и использованию динамической визуализации цифрового учебного материала по теории функций комплексного переменного / Е.А. Ровба, В.Н. Худенко, С.А. Ивашов, Е.А. Сетько // Электронный научно-методический журнал «Университет образовательных инноваций». – 2020. – № 1. – Режим доступа: https://euryedu.grsu.by/images/files/1_2021/2.pdf. – Дата доступа: 28.02.2024.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE EDUCATIONAL SPACE OF THE UNIVERSITY (EXPERIENCE OF YANKA KUPALA STATE UNIVERSITY OF GRODNO)

M.Y. Kalatsei, E.V. Olizarovich, D.S. Shpak, A.V. Kaliaha

Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus, kolocei_m@grsu.by

Abstract. The article is devoted to the issues of improving the educational process based on developing digital technologies in order to form a competitive specialist. The prerequisites for the digital transformation of education as a global trend are analyzed, including the modernization of the infrastructure of the education system, the introduction of modern pedagogical technologies in the educational process based on breakthrough digital solutions. The characteristics of the key obstacles to the digital transformation of higher education processes are given. The mechanisms of the formation and functioning of digital learning didactics in the digital educational environment are determined – an open complex of resources, conditions and opportunities for learning and personal development of a person. Examples of collective and individual development of digital didactics by teachers of the Yanka Kupala State University of Grodno.

Keywords. Digital transformation of the educational process, personalization of learning, digital educational content, innovative pedagogical technologies, digital didactics.



УДК 378.147

ПРАВОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Власова Г.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
g.vlasova@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрены факторы, влияющие на качество подготовки инженерных кадров, предложены меры для формирования правовой грамотности у студентов инженерных специальностей.

Ключевые слова. Информационные технологии, информационная безопасность, компетенции.

В условиях развития цифровой экономики подготовка инженерных кадров невозможна без использования информационных технологий. На текущий момент «информационная сфера превращается в системообразующий фактор жизни людей, обществ и государств» [1]. Однако новые возможности приходят с новыми угрозами [2]. Поэтому в Концепции национальной безопасности Республики Беларусь к основным сферам, составляющим основу нашей безопасности, относится информационная. Под информационной безопасностью понимается состояние защищенности сбалансированных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз в информационной сфере [1, 2]. При этом к внутренним источникам угроз национальной безопасности в информационной сфере относится в том числе «зависимость Республики Беларусь от импорта информационных технологий, средств информатизации и защиты информации, неконтролируемое их использование в системах, отказ или разрушение которых может причинить ущерб национальной безопасности» [1].

Однако практика показывает, что далеко не все студенты осознают, например, различия и последствия работы с республиканским центром обработки данных и с зарубежными облачными сервисами. Между тем, согласно Указу №46 «Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий» государственные организации в общем случае обязаны размещать свои информационные ресурсы именно на ресурсах республиканского центра обработки данных и (или) республиканской платформы [3]. Поэтому учащимся вне зависимости от их будущего места работы обязательно следует изучить положения данного законодательного акта.

Важным навыком является также умение студентов определять класс информационных систем в соответствии с Приказом Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20 февраля 2020 № 66 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 9 декабря 2019 № 449» [4]. Знание класса информационной системы влечет необходимость знакомства с перечнем требований к системе защиты информации и требованиям к организации взаимодействия информационных систем различных классов.

Чтобы осознанно применять законодательные акты, учащиеся должны ознакомиться основными понятиями и определениями, приведенными в частности в [1, 2, 5].

Особое внимание следует уделить вопросу защиты персональных данных. Это связано с вступлением в действие общего регламента Евросоюза по защите персональных данных (General Data Protection Regulation, GDPR) и Закона Республики Беларусь «О защите персональных данных». Студенты должны знать и учитывать в своей дальнейшей профессиональной деятельности, например, тот факт, что GDPR распространяется и на организации за пределами Евросоюза, чья деятельность по обработке персональных данных связана с предложением товаров и услуг (в том числе безвозмездным) субъектам персональных данных в ЕС. Важно, что согласие на обработку персональных данных должно быть дано свободно, быть конкретным, информированным и однозначным. Причем, запрос на получение согласия должен быть отделен от других условий. То есть, при оценке добровольности согласия требуется учитывать, поставлено ли исполнение договора в зависимость от предоставления согласия субъектом на обработку его данных, которые для исполнения этого договора не нужны. Кроме того, должна быть возможность отзыва согласия на обработку персональных данных, а также «права на забвение» или права на удаление данных. Как правило, студенты не знают о том, что штрафы, устанавливаемые стандартом Евросоюза, могут составлять до 4 % годового мирового оборота организации или 20 миллионов евро (например, за нарушение основных принципов обработки, таких как условия для получения согласия). В Законе Республики Беларусь «О защите персональных данных» говорится о биометрических, генетических и специальных персональных данных [6], что соответствует классификации, приведенной в [4]. Также в Законе сказано, что «согласие субъекта персональных данных представляет собой свободное, однозначное, информированное выражение его воли, посредством которого он разрешает обработку своих персональных данных» [6]. Кроме того, до получения согласия субъекту должны быть предоставлены данные об операторе, о целях обработки персональных данных, перечне данных и сроке, на который дается согласие. Согласно [6] в Республике Беларусь создан уполномо-



моченный орган по защите прав субъектов персональных данных.

Студенты должны иметь представление о системе информационной безопасности Республики Беларусь, входящих в нее компонентах и их взаимодействии. Это позволит будущим специалистам оценить свое место и место своего работодателя в системе безопасности, сформирует представление о своих правах и обязанностях.

Студенты должны четко знать основные принципы деятельности по правовому обеспечению информационной безопасности:

- соблюдение законности (создание законов, их применение и исполнение);
- обеспечение баланса интересов отдельных субъектов и государства;
- неотвратимость наказания (важнейший профилактический инструмент).

Также нужно понимать, что информационные технологии развиваются стремительно. Это приводит к постоянному совершенствованию законодательства. Следовательно, необходимо формировать у студентов навыки постоянной работы с нормативной базой. Кроме того, нужно нацеливать студентов на необходимость непрерывного совершенствования своих профессиональных навыков, переподготовки и повышения профессиональной квалификации, что совпадает с целями государственной политики обеспечения информационной безопасности [2].

Следует отметить, что сегодня обществу представлен и активно обсуждается проект обновленной Концепции национальной безопасности Республики Беларусь.

Таким образом, представляется целесообразным следующий порядок формирования правовой грамотности у студентов инженерных специальностей:

- формирование знаний об основных понятиях и определениях в сфере информационной безопасности и защиты информации;
- знакомство с законодательством, связанным с использованием информационных технологий с обязательным знанием общегосударственных документов (законов, кодексов, Указов Президента Республики Беларусь; постановлений Совета Министров) и, желательно, со знанием соответствующих специальности ведомственных документов;
- знакомство со статистическими данными правоприменительной деятельности по исполнению законодательства в области информации, информатизации, защиты информации;

– формирование у студентов навыков мониторинга законодательства, в том числе путем обращения к законодательным актам при изучении специальных дисциплин.

Без сомнения, знание нормативной базы наряду с техническими компетенциями сформирует специалиста, обладающего комплексным подходом к поставленным задачам, умеющего противостоять деструктивным информационным воздействиям.

Знание правовых основ законодательства, соответствующих выбранной специальности позволит будущему молодому специалисту быстрее и с минимальным количеством ошибок освоиться на новом месте работы. И главное, поможет формированию осознанного поведения гражданина своей страны.

Литература

1. Указ Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. №575 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://etalonline.by/document/?regnum=p31000575&q_id=10233285.
2. Постановление Совета Безопасности Республики Беларусь от 18 марта 2019 г. №1 «О концепции информационной безопасности Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P219s0001_1553029200.pdf.
3. Указ Президента Республики Беларусь от 23 января 2014 г. №46 «Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://etalonline.by/document/?regnum=p31400046&q_id=10233249.
4. Приказ Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20 февраля 2020 г. №66 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 449» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.oac.gov.by/public/content/files/files/law/prikazoac/2020%20-%2066.pdf>.
5. Закон Республики Беларусь от 10 ноября 2008 г. №455-3 «Об информации, информатизации и защите информации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://etalonline.by/document/?regnum=h10800455&q_id=10233272.
6. Закон Республики Беларусь от 7 мая 2021 г. №99-3 «О защите персональных данных» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://etalonline.by/document/?regnum=h12100099&q_id=10233263.

LEGAL LITERACY – A PREREQUISITE FOR THE TRAINING OF ENGINEERING PERSONNEL

G.A. Vlasova

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, g.vlasova@bsuir.by

Abstract. Factors affecting the quality of training of engineering personnel were considered, measures were proposed to form legal literacy among students of engineering specialties.

Keywords. Information technology, information security, competencies.



УДК 378.147

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЛОСОФИИ

Даниелян Н.В.

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», г. Москва, Россия, vend22@yandex.ru

Аннотация. В статье показана актуальность изучения курса «Философии» студентами технических направлений подготовки. Описаны современные технологии, применяемые в рамках проектной деятельности и при прохождении квестовых заданий с выявлением их преимуществ и описанием пошаговой реализации. В статье делается вывод, что современные образовательные технологии открывают новые возможности при подготовке специалистов в рамках реализации гуманитарной составляющей высшего образования.

Ключевые слова. Образовательная технология, философия, критическое мышление, проектная деятельность, веб-квест, средства визуализации.

Современные образовательные технологии – это многоаспектное понятие, требующее уточнения в начале работы. Очевидно, в него более всего в преподавании сегодня вкладываются следующие смыслы: 1) использование электронных средств обучения, таких как электронная доска, компьютер, планшет и т.д.; 2) современные рабочие программы, нацеленные на формирование у обучающихся компетенций, необходимых в их дальнейшей профессиональной деятельности в течение жизни; 3) использование современных методик обучения, таких как проектная деятельность, игровые технологии и пр. Задача высшего образования выглядит достаточно сложной: при массовом, коллективном обучении в группах создавать индивидуальный подход к каждому обучающемуся, и перечисленные образовательные технологии предоставляют такую возможность.

Именно изучение курсов философии и связанных с ней дисциплин нацелено на раскрытие для человека внутренней этики жизни, позволяет ему глубже разобраться в общественных отношениях. Она способна задать ориентацию на самообучение и самовоспроизводство себя в течение жизни, что является крайне актуальной задачей и целью образования в современном мире. Изучение философии направлено на воспитание моральной, социально-активной и мыслящей личности, то есть при правильном составлении рабочих программ и ориентации на подготовку всесторонне развитого, мыслящего специалиста данные курсы в любом вузе содержат и несут в себе огромный потенциал.

Как известно, Платон уделял большое внимание образованию, поскольку оно направлено на совершенствование души человека, ее просветление как путь к миру неизменных, высших идей: «Ведь человек должен познавать истину под формой так называемого эйдоса, который составляется из многих чувственных представлений, приводимых рассудком воедино» [1, с. 397]. Очевидно, что философское образование, начиная с юного возраста, играет основную роль в этом процессе.

«Сегодня необходимость изучения философии еще более очевидна в связи с нехваткой или полным отсутствием у многих выпускаемых институтом образования специалистов навыков социальной адаптации, критического мышления, осознания себя как социально значимой личности» [2, с. 51–52]. Нельзя

допустить, чтобы шаблонно и стандартно мыслящий, социально-пассивный человек возобладал, в этом и видится необходимость и задача высшей школы на ближайшую перспективу.

В настоящее время разработано огромное разнообразие методик обучения. В данной статье речь пойдет о проектной деятельности при изучении курса философии студентами магистратуры технических направлений подготовки. По итогам прослушанного курса студентам в мини-группах предлагается подготовить проект, демонстрирующий применимость одной из изученных тем в их области профессиональной деятельности.

Данный вид задания позволяет студентам подробно проработать термины по предлагаемой тематике, представить презентацию и выступить с ней, выразить и обосновать свою точку зрения по теме проекта, критически оценить проекты других студентов и высказать свое мнение по ним.

На первом этапе студентам предлагается подготовить глоссарий в программе Quizlet. Глоссарий обычно содержит не менее 20-30 терминов с пояснениями и ссылками на источники. В конце первого этапа студенты отправляют составленный ими глоссарий по теме проекта преподавателю.

На втором этапе студенты проводят исследование в виде подбора источников для работы над проектом. Для этого они выбирают соответствующую научную литературу, периодические издания, справочные материалы под руководством преподавателя. Далее участниками проектной группы готовится текст доклада и презентация к нему в программе Power Point или Prezi. Презентации и доклады загружаются за 2-3 дня до их обсуждения в общий чат группы в социальных сетях или на корпоративной платформе вуза. Студентам предлагается ознакомиться с работами друг друга, продумать и заранее подготовить дискуссионные вопросы по работам и возможные ответы на них.

На третьем этапе происходит защита проектов. Каждая группа представляет свой проект, который обсуждается и оценивается как преподавателем, так и студентами. Критериями оценки являются, например, такие, как логичность изложения материала, глубина раскрытия темы проекта, наглядность представленного материала, а также способность грамотно и четко его изложить с высказыванием собственного мнения по представляемой тематике. По результатам дискус-



сии преподаватель помогает выявить сильные и слабые стороны представленного проекта, дает рекомендации, полезные для дальнейшей проектной работы студентов, поскольку она очень популярна не только в учебных, но и профессиональных целях.

Второй пример применение одновременно современных технологий и методик обучения – это создание веб-квестов с помощью специализированных программ, например, Genially, Zunal, с загрузкой на платформу Moodle. Так как они рассчитаны на студентов технических направлений магистратуры, то был, например, составлен квест, содержащий методы научного исследования. Отвечая на наводящие вопросы и открывая новые уровни квеста, проходящий его должен правильно определить метод и подобрать к нему соответствующее описание. В заключении, так как квест проверяется не автоматически, а преподавателем, студент должен был проиллюстрировать применимость угаданного метода к собственной научно-исследовательской деятельности в ходе работы над магистерской диссертацией.

При подготовке к подобному квесту или любому другому, составленному преподавателем по какой-то из тем курса, возможно применение как технологии смешанного обучения (аудиторного и дистанционного), так и технологии «Перевернутый класс» следующим образом:

1) студенты работают в онлайн режиме с материалами лекций и видео-лекций в рамках самостоятельной работы для изучения теоретического материала для подготовки к прохождению квеста;

2) можно попросить студентов ответить на контрольные вопросы в дистанционном формате, чтобы проконтролировать уровень усвоения ими изученного материала;

3) далее в установленное время дистанционно или на практическом занятии загружается квест;

4) сразу после его прохождения преподавателем и студентами подводятся итоги, так как важно понять, насколько хорошо предлагаемая тема была освоена и осмыслена студентами группы.

Следующей современной и достаточно востребованной у студентов формой проведения занятий является применение кейсов, нацеленных, как и проектная деятельность, на коллективное выполнение задания в виде решения поставленной перед мини-группой студентов задачи.

Например, был разработан кейс для студентов первого курса магистратуры технических направлений подготовки Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники» (НИУ МИЭТ), обучающихся по направлению «Электроника и наноэлектроника», состоящий в подборе материалов для производства печатных плат, наиболее экологически безопасных, экономичных в процессе производства, с учетом возможности их дальнейшей переработки. Студенты должны были обосновать свой выбор позиции концепции устойчивого развития.

Задание выполнялось с составлением глоссария, содержащего термины по философии техники, применимых к производству печатных плат, например, таких, как нанотехнологии, ноосфера, коэволюция и др.).

Дополнительной целью было развитие навыка работы с AR (Augmented Reality) в образовательном процессе, так как применялось приложения Google Lens при описании терминов. Также в процессе выполнения задания проводился подбор используемых в производстве печатных плат материалов и поиск мест их распространения посредством геолокационного приложения Google Maps.

Этапы реализации задания были следующими:

Шаг 1. Изучить инструкцию по работе с Google Maps.

Шаг 2. Собрать информацию по материалам, используемым в процессе производства печатных плат.

Шаг 3. Найти места производства данных материалов, используя приложение Google Maps.

Шаг 4. Оценить данные материалы с позиции концепции устойчивого развития и выбрать один наиболее подходящий.

Шаг 5. Загрузить приложение Google Lens на мобильный телефон.

Шаг 6. Составить глоссарий из не менее 10 терминов по философии техники, применимых к технологии производства печатных плат.

Шаг 7. Посредством Google Lens распознать данные термины и записать их определения, выдаваемые приложением.

Шаг 8. Подготовить презентацию по итогам кейса (6–8 слайдов). Она должна включать следующую информацию: 2–3 маршрута материала, который будет доставляться для производства печатных плат, обоснование выбора данного материала с учетом принципов устойчивого развития, глоссарий с описанием терминов по философии техники, изученных в ходе выполнения проекта.

Шаг 9. Поделиться ссылкой на презентацию на доске Padlet board.

Шаг 10. Изучить и оценить размещенные на Padlet board презентации 2–3 других мини-групп, оставив комментарии к ним.

Хотелось бы отметить, что описанный кейс, разработанный автором статьи, хорошо вписывается в структуру проектной деятельности, которую, по мнению И. Харламенко и С.В. Титовой, «можно интегрировать в традиционную систему обучения, а также использовать в смешанной и дистанционной формах обучения» [3, с. 114]. Несмотря на то, что авторы пишут о преподавании иностранных языков, такой подход можно интегрировать в любую область преподавания социо-гуманитарных дисциплин, будь то философия, социология, история и т. д. Данная технология на уровне магистратуры позволяет развивать творческое общение между преподавателем и обучающимися, постоянно актуализировать изучаемый материал и переводить его в практическую плоскость, интересную и важную для профессиональной деятельности студентов.

Среди положительных моментов выполнения описанных в данной статье заданий на развитие навыков критического мышления с использованием новых образовательных технологий, студенты технических направлений магистратуры НИУ МИЭТ отмечают при электронных опросах следующие:



1. Формирование способности высказывать и отстаивать собственную точку зрения.

2. Формирование способности подбирать материал для проведения своего исследования.

3. Формирование навыков критического мышления в избранной области с учетом профиля подготовки и другие.

Как результат, это позволяет на занятиях по философии более глубоко проработать материал, реализовать технологию перевернутого класса, побуждает студентов к формированию творческого подхода к курсу, способствует выработке у них навыков самоорганизации, развивает коммуникативные навыки.

В качестве выводов, хотелось бы отметить, что анализ результатов обучения с применением указанных образовательных технологий в курсе философии показал, что студенты положительно оценивают подобный формат проведения занятий. Они позволяют строить разноплановые занятия, включающие «мозаику» из разных модулей, а также подключать компьютерные и дистанционные технологии. На уровне магистратуры они стимулируют вынос занятия за пределы аудитории, иницируя внеаудиторное общения посредством сети Интернет между преподавателем и студентами для оперативного решения вопросов в процессе подготовки к занятиям, контроля за работой студентов, своевременного пояснения и обновления материала, что значительно сокращает число отстающих студентов в группе и повышает заинтересованность в изучаемом предмете.

Следует добавить, что описанные в данной статье технологии обучения с необходимостью включают средства визуализации изучаемого материала, которые позволяют сделать процесс обучения более эффективным и успешным особенно в условиях малого количества часов, отводимого на курс философии в рамках обучения студентов в магистратуре для технических направлений подготовки. Например, в дисциплине «Философия» в НИУ МИЭТ ставится задача более широкого использования AR (Augmented Reality) при создании новых проектных заданий.

Подводя итоги, хотелось бы подчеркнуть, что еще Аристотель отмечал особую роль философии в формировании «мыслительной добродетели» [4, с. 78], без которой невозможно представить «мудрого» человека. Основной акцент, как известно, делался им не на передачу фактического материала, а на всестороннее развитие, воспитание личности обучающегося, обладающего не только знаниевой стороной, но

и мыслительной способностью. Самостоятельное мышление рождается, как известно, в ходе диалога, поэтому переориентация философских курсов посредством описанных в данной статье образовательных технологий с традиционного подхода «лекция-семинар» на диалогический с основным акцентом на практические занятия с выделением как можно больше количества аудиторных часов на выявление и представление студентами собственной точки зрения с дальнейшим обсуждением под руководством преподавателя – в этот видится актуальность той образовательной технологии, которая закладывается в основу философских курсов, особенно в технической высшей школе, готовящей тех специалистов, которые создают уже сегодня технологии будущего. Данные технологии меняют коренным образом бытие человека, его познавательные способности, подвергают коренному пересмотру всю систему ценностей. Они также радикально трансформируют и обогащают используемый в преподавании инструментарий. Однако, хотелось бы закончить статью мыслью, что цель образования со времен Аристотеля остается прежней, несмотря на применяемые новые методики, – подготовить самостоятельно мыслящую личность, способную критически оценивать свою деятельность и деятельность других, занимающую социально-активную позицию, а не бездумно выполняющую порученную ему профессионально-деятельностную функцию.

Литература

1. Платон Диалоги / Пер. с др.-греч. В.Н. Карпова. – СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2011. – 448 с.
2. Даниелян Н.В. Важность философского образования в современном высокотехнологичном мире // Международная конференция «Университет. Образование. Общество (к 300-летию Санкт-Петербургского государственного университета)». Санкт-Петербургский государственный университет, 16–17 ноября 2023 г. Сборник статей / Отв. ред. Н.В. Кузнецов, А.Н. Сунами – СПб.: ООО «Сборка», 2023. – С. 48–56.
3. Харламенко И. В., Титова С. В. Вики-проект в обучении иностранному языку в вузе // Преподаватель XXI век. – 2018. – № 4. – С. 112-126.
4. Аристотель Никомахова этика // Аристотель. Сочинения в четырех томах. Т. 4 / Пер. с др.-греч. Н.В. Брагинской, М.Л. Гаспарова, С.А. Желелева, Т.А. Миллер. – М.: Издательство «Мысль», 1983. – 832 с.

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING PHILOSOPHY

N.V. Danielyan

National Research University of Electronic Technology, Moscow, Russia, vend22@yandex.tu

Abstract. The article proves the actuality of teaching philosophical courses to the students of technical directions of studies in the higher school. Modern technologies being applied in project activity and web-quests are described. The author reveals their pros and cons and describes their realization step-by-step. The article concludes that modern educational technologies open new opportunities while training future specialists within the scope of the humanitarian component of the higher education.

Keywords. Educational technology, philosophy, critical thinking, project activity, web-quest, visualization tools.

УДК 004.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОТБОРА С ОБЩИМ КОНКУРСОМ ПО ГРУППАМ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ НАБОРА СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Кисель Т.В.^{1,2}, Никульшин Б.В.²¹ Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь, kisel_t@mail.ru;² Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Предложена рекомендательная система, позволяющая повысить обоснованность решений принимаемых абитуриентами при выборе специальностей и, следовательно, уровень их удовлетворенности результатами конкурсного отбора; вузам – обеспечить набор наиболее подготовленных и мотивированных студентов, выполнить план приема.

Ключевые слова. ВУЗ, абитуриент, специальность, группа специальностей, приоритет специальности, конкурс, конкурсный отбор, отдельный конкурс, общий конкурс, зачисление.

Введение. Благодаря автоматизации приемной кампании (ПрК), у вузов появилась дополнительная возможность организации конкурсного отбора по группам специальностей на основе системы приоритетов. Согласно правилам приема, при использовании автоматизированной системы зачисления, абитуриент имеет возможность участвовать в конкурсе на любое число специальностей в рамках выбранной группы в порядке приоритета, определенного им самим в заявлении при подаче документов [1]. Организация конкурсного отбора по группам специальностей имеет ряд преимуществ (позволяет: снизить вероятность дополнительного набора; максимально учесть пожелания абитуриентов, с учетом набранных ими баллов на вступительных испытаниях; увеличить шансы абитуриентов на поступление; вузам отобрать наиболее подготовленных, автоматически отсеивая слабых участников; определить специальности, которые пользуются у абитуриентов особым спросом) делая, таким образом, классический конкурсный отбор более эффективным, справедливым и качественным [2]. Системой набора по общему конкурсу пользуются многие белорусские вузы. Данная возможность широко используется не только в нашей стране, но и в странах постсоветского пространства [3]. Особую актуальность приобретает вопрос проведения общего конкурса в вузах единой направленности.

Целью исследования являлось изучение современной практики приема в вузы Республики Беларусь, в частности организация конкурсного отбора по группам специальностей, выявление сильных и слабых сторон данного подхода и разработка рекомендаций по его совершенствованию.

Общий конкурс по группам специальностей. Организация конкурсного отбора по группам специальностей предполагает наличие групп объединяющих специальности по некоторым признакам. Главным условием добавления специальности в группу, является единый набор вступительных испытаний. Состав групп, условия и порядок проведения конкурсного отбора каждый вуз определяет самостоятельно. Белорусские вузы, на протяжении ряда лет, используют две модели конкурсного отбора по группам специальностей [4]. Обе модели имеют как пре-

имущества, так и недостатки. При использовании модели на основе первого алгоритма существует вероятность дополнительного набора, что исключает модель, основанная на втором алгоритме, так как возможные вакантные места заполняются решением приемной комиссии. Однако зачисление решением приемной комиссии довольно часто приводит к отчислениям студентов (по собственному желанию) после процедуры зачисления, что крайне редко наблюдается при использовании модели основанной на первом алгоритме, а также при классическом отдельном конкурсе. Таким образом, для первого алгоритма (A1): увеличивается вероятность дополнительного набора, уменьшается вероятность отчисления зачисленных по собственному желанию. Для второго алгоритма (A2): уменьшается вероятность дополнительного набора, увеличивается вероятность отчисления зачисленных по собственному желанию. Решением для оптимизации двух алгоритмов (A1 и A2) является оптимизация формирования набора специальностей и их ранжирование в заявлении. Для определения оптимального набора с рангами специальностей, можно воспользоваться методом Кемени-Снелла [5].

В качестве примера, рассмотрим группу специальностей экономической направленности, учреждения образования «Полесский государственный университет», в состав которой входят следующие специальности:

- 1) Экономика и управление (sp_1);
- 2) Бизнес-администрирование (sp_2);
- 3) Менеджмент (sp_3);
- 4) Маркетинг (sp_4);
- 5) Экономика (sp_5);
- 6) Финансы и кредит (sp_6);
- 7) Бухгалтерский учет, анализ и аудит (sp_7).

Поиск оптимального решения методом Кемени-Снелла. Абитуриент формирует набор специальностей, ранжируя их по важности: 1 – самая важная, 2 – менее важная и т. д. (абитуриент может выбрать любое количество специальностей в рамках выбранной группы). Пример сформированного абитуриентом набора специальностей с указанием их приоритетов представлен в таблице 1.



Таблица 1 – Набор проранжированных специальностей

Специальность	Обозначение специальности	Приоритет
Экономика и управление	sp ₁	5
Бизнес-администрирование	sp ₂	3
Менеджмент	sp ₃	2
Маркетинг	sp ₄	1
Экономика	sp ₅	6
Финансы и кредит	sp ₆	4
Бухгалтерский учет, анализ и аудит	sp ₇	7

Скорректируем исходный набор, сформированный абитуриентом, с учетом проходных баллов прошлых лет и набранных абитуриентом баллов на вступительных испытаниях. Проходные баллы за предшествующий пятилетний период представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Проходные баллы по специальностям

Год проведения ПрК	Специальность / проходной балл						
	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
2023	276	300	287	308	253	255	255
2022	285	297	294	302	264	256	254
2021	282	293	295	295	270	270	268
2020	268	286	283	282	264	265	264
2019	288	307	319	301	296	283	282

Предположим, что абитуриент набрал 282 балла, тогда доступный набор специальностей (с учетом проходных и набранных баллов), для каждого предшествующего года представим в таблице 3. Если специальность не доступна по баллам в текущем году, рангу специальности присваиваем – 0 (специальность исключается из набора).

Таблица 3 – Доступные специальности и их ранги

Год проведения ПрК	Специальность / приоритет специальности						
	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
2023	2	0	0	0	3	1	4
2022	0	0	0	0	2	1	3
2021	2	0	0	0	3	1	4
2020	3	0	0	1	4	2	5
2019	0	0	0	0	0	0	1

Алгоритм метода реализуется в следующем порядке.

1. На основе исходной информации о доступных специальностях и их рангах, составляются матрицы бинарных предпочтений абитуриента для каждого анализируемого года приемной кампании, по правилам, приведенным в таблице 4. Всего составляется m таких матриц, где m – количество лет анализируемого периода (таблицы 5-9).

Таблица 4 – Правила заполнения матриц бинарных предпочтений

r_{jk}	Значение
1	в i -ом году j -я специальность лучше k -й
-1	в i -ом году j -я специальность хуже k -й
0 / -	в i -ом году j -я и k -я специальности сопоставимы или нет информации

Таблица 5 – Результаты бинарных предпочтений абитуриента в 2023 году

2023 г.	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
sp ₁	-	-1	-1	-1	1	-1	1
sp ₂	1	-	-	-	1	1	1
sp ₃	1	-	-	-	1	1	1
sp ₄	1	-	-	-	1	1	1
sp ₅	-1	-1	-1	-1	-	-1	1
sp ₆	1	-1	-1	-1	1	-	1
sp ₇	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-

Таблица 6 – Результаты бинарных предпочтений абитуриента в 2022 году

2022 г.	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
sp1	-	-	-	-	1	1	1
sp2	-	-	-	-	1	1	1
sp3	-	-	-	-	1	1	1
sp4	-	-	-	-	1	1	1
sp5	-1	-1	-1	-1	-	-1	1
sp6	-1	-1	-1	-1	1	-	1
sp7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-

Таблица 7 – Результаты бинарных предпочтений абитуриента в 2021 году

2021 г.	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
sp1	-	-1	-1	-1	1	-1	1
sp2	1	-	-	-	1	1	1
sp3	1	-	-	-	1	1	1
sp4	1	-	-	-	1	1	1
sp5	-1	-1	-1	-1	-	-1	1
sp6	1	-1	-1	-1	1	-	1
sp7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-

Таблица 8 – Результаты бинарных предпочтений абитуриента в 2020 году

2020 г.	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
sp ₁	-	-1	-1	-1	1	-1	1
sp ₂	1	-	-	1	1	1	1
sp ₃	1	-	-	1	1	1	1
sp ₄	1	-1	-1	-	1	1	1
sp ₅	-1	-1	-1	-1	-	-1	1
sp ₆	1	-1	-1	-1	1	-	1
sp ₇	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-

Таблица 9 – Результаты бинарных предпочтений абитуриента в 2019 году

2019 г.	sp1	sp2	sp3	sp4	sp5	sp6	sp7
sp1	-	-	-	-	-	-	1
sp2	-	-	-	-	-	-	1
sp3	-	-	-	-	-	-	1
sp4	-	-	-	-	-	-	1
sp5	-	-	-	-	-	-	1
sp6	-	-	-	-	-	-	1
sp7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-

2. На основе заполненных матриц бинарных предпочтений абитуриента, рассчитывается матрица потерь (таблица 10) с оценками (1):

$$r_{jk} = \sum_{i=1}^n |\rho_{jk}^i - 1|$$

где $j = 1, \dots, 7$; $k = 1, \dots, 7$; $n = 1, \dots, 5$; размерность матрицы – $n \times n$, где n – число специальностей в наборе.

Каждый элемент матрицы дает групповую оценку потерь j -й специальности относительно k -й. Например, $r_{12} = |-1 - 1| + |0 - 1| + |-1 - 1| + |-1 - 1| + |0 - 1| = 8$.



Таблица 10 – Матрица потерь

r_{jk}	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
sp ₁	-	8	8	8	1	7	0
sp ₂	2	-	5	4	1	1	0
sp ₃	2	5	-	4	1	1	0
sp ₄	2	6	6	-	1	1	0
sp ₅	9	9	9	9	-	9	0
sp ₆	3	9	9	9	1	-	0
sp ₇	10	10	10	10	10	10	-

3. Обработка матрицы потерь выполняется в несколько циклов. В каждом цикле для каждой специальности определяется сумма по строке. Специальность с меньшей суммой ставится на первое место (специальность, которой соответствует минимальная сумма, считается лучшей). Строка и столбец этой специальности исключаются из матрицы потерь. Суммирование строк матрицы потерь и исключение специальностей выполняются до тех пор, пока не будет исключена вся матрица (чем раньше исключена специальность, тем она лучше). Первый цикл: $r_1 = 8 + 8 + 8 + 1 + 7 = 32$; $r_2 = 2 + 5 + 4 + 1 + 1 = 13$; $r_3 = 2 + 5 + 4 + 1 + 1 = 13$; $r_4 = 2 + 6 + 6 + 1 + 1 = 16$; $r_5 = 9 + 9 + 9 + 9 = 45$; $r_6 = 3 + 9 + 9 + 1 = 31$; $r_7 = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 60$. В результате r_2 и r_3 претендуют на первое место, соответствующие им вторые (третьи) строки и столбцы вычеркиваются. Так как sp₃ предпочтительнее для абитуриента, r_3 ставится на первое место, r_2 – на второе. Второй цикл: $r_1 = 8 + 1 + 7 = 16$; $r_4 = 2 + 1 + 1 = 4$; $r_5 = 9 + 9 + 9 = 27$; $r_6 = 3 + 9 + 1 = 13$; $r_7 = 10 + 10 + 10 = 40$ (r_4 занимает третье место) и т. д.

В результате применения данного алгоритма, получим рекомендацию на текущий год подачи документов – проранжированный набор специальностей, с учетом статистики прошлых лет. В таблице 11 представлены исходный (сформированный абитуриентом на основе предпочтений) и рекомендуемый (скорректированный с учетом возможностей) наборы специальностей.

Таблица 11 – Исходный и рекомендуемый наборы с рангами специальностей

Набор специальностей	Приоритет специальности						
	sp ₁	sp ₂	sp ₃	sp ₄	sp ₅	sp ₆	sp ₇
исходный	5	3	2	1	6	4	7
рекомендуемый	5	2	1	3	6	4	7

Заключение. Наличие соответствующей рекомендации, в виде оптимизированного набора про-

ранжированных специальностей с учетом не только предпочтений абитуриента, но и его возможностей, позволит повысить обоснованность решений принимаемых абитуриентами при выборе специальностей и, следовательно, уровень их удовлетворенности результатами конкурсного отбора. Оптимизированная, таким образом, система отбора с общим конкурсом по группам специальностей, которой на протяжении ряда лет пользуются белорусские вузы в комплексе с олимпиадной и целевой будут способствовать решению проблем высших учебных заведений связанных с набором студентов на первый курс, обеспечивая отбор наиболее подготовленных и мотивированных абитуриентов, выполнение контрольных цифр приема.

Литература

1. Правила приема лиц для получения общего высшего и специального высшего образования: указ Президента Республики Беларусь от 27.01.2022 № 23 (в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 03.01.2023 N 2). – Минск, 2023. – 46 с.
2. Информатизация приемной кампании учреждения высшего образования / М. П. Батура [и др.] // Дорожная карта информатизации: от цели к результату: тезисы докладов Открытой Международной научно-практ. конф. (Минск, 11 февраля 2016 года). – Минск : МГИРО, 2016. – С. 15 - 16.
3. Кисель, Т.В. Особенности организации приемной кампании в ВУЗах ряда стран СНГ / Т.В. Кисель // Информационные технологии и системы 2021 (ИТС 2021) : материалы международной научной конференции, Минск, 24 ноября 2021 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л.Ю. Шилин [и др.]. - Минск : БГУИР, 2021. - С. 38-39.
4. Кисель, Т.В. Организация конкурсного отбора по объединенным группам специальностей / Т.В. Кисель // Инжиниринг: теория и практика : материалы II международной научно-практической конференции, Пинск, 6 мая 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2022. – С. 10-12.
5. Смородинский С.С. Системный анализ и исследование операций: лабораторный практикум для студентов спец. «Автоматизированные системы обработки информации» дневной и дистанционной форм обучения / С.С. Смородинский, Н.В. Батин. – Минск: БГУИР – Минск, 2009. – 64 с.

IMPROVING THE SELECTION SYSTEM WITH GENERAL COMPETITION BY GROUPS OF SPECIALTIES BY OPTIMIZING THE SET OF SPECIALTIES

T.V. Kisel^{1, 2}, B.V. Nikulshin²

¹ *Polesky state university, Pinsk, Belarus, kisel_t@mail.ru;*

² *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Abstract. A recommendation system has been proposed to increase the validity of the decisions made by applicants when choosing specialties and, consequently, the level of their satisfaction with the results of the competitive selection; universities – to ensure the recruitment of the most prepared and motivated students, to fulfill the admission plan.

Keywords. University, applicant, specialty, group of specialties, specialty priority, competition, competitive selection, separate competition, general competition, enrollment.

УДК 521.396.61

ФРАКТАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В РАДИОТЕХНИКЕ

Короткова Л.А., Юсупов Я.Т.

Ташкентский Государственный Технический Университет, г. Ташкент, Узбекистан, jamshidjonbgd@gmail.com

Аннотация. В статье представлены теоретические и методологические предпосылки становления и развития принципиально новой интегративной области знания – фрактальной педагогики. Авторы рассматривают и дают научное обоснование принципам фрактальной педагогики, впервые представляют определение фрактальной педагогики. Особое внимание уделено характеристике фрактального принципа структурной организации мира и описанию современной модели образования, основанной на концептуальных идеях голографического, холономного и фрактального подходов.

Ключевые слова. Фрактал, фрактальный подход, фрактальная система, холономный подход, фрактальная педагогика, фрактальный принцип структурной организации мира, самосозидание.

Обобщая и систематизируя требования, представленные в нормативно-директивных документах, регламентирующих образовательный процесс, мы можем определить в качестве главной цели современного образования создание вариативных образовательных программ, обеспечивающих индивидуализацию образования и направленных на формирование разносторонних, в том числе и творческих, своевременно развитых личностей, обладающих навыками самообразования, самореализации, саморазвития, самоорганизации деятельности и практического применения [1].

Обозначенная цель может быть достигнута путем решения следующих задач в образовательном процессе:

1. Выявление культурно экзистенциальных особенностей участников образовательного процесса;

2. Формирование кластерных групп с целью взаимодополнения и взаимоусиления желаемых способностей обучающихся на основе выявленных в ходе диагностики личностных характеристик;

3. Разработка вариативных образовательных программ с учетом особенностей кластерных групп;

4. Осуществление выбора и внедрение образовательных технологий, адекватных имманентным характеристикам личности участников образовательного процесса;

5. Создание условий для развития навыков самоконтроля и самоорганизации обучающихся на различных уровнях познания;

6. Поощрение инициативы и творческого поиска в контексте совместно-диалогической продуктивной деятельности участников образовательного процесса;

7. Разработка и реализация программы психолого-педагогического сопровождения профессионального самоопределения личности [2].

Особую актуальность приобретает новая образовательная парадигма, основанная на идеях фрактальной педагогики. В качестве теоретико методологического фундамента этой отрасли педагогики выступают системно-синергетический и фрактальный подходы. С позиции системно синергетического подхода возможно построение педагогической реальности как сложно организованной саморазвивающейся системы. В свою очередь, фрактальный подход, вписываясь в рамки системно синергетического, базируется на принципе са-

моподобия исследуемых систем и процессов, причем в контексте концептуальных оснований фрактальной педагогики мы исходим не из геометрического понятия самоподобия, а его структурного и семантического содержания. Синергетическая картина педагогической реальности представляет собой целостный образ разноуровневой, многозвенной, протекающей в различных пространственно-временных континуумах, объективной реальности мира и феноменологически проживаемой реальности субъектов образования. Выстраивая педагогическую онтологию, синергетика позволяет выявить сущность и закономерности образовательной реальности, подчеркивая ее более высокий эволюционный статус как неравновесной саморазвивающейся системы, в отличие от сложных саморегулирующихся систем. Если задачи последних заточены на самосохранение, саморегуляцию не зависящую от энтропийной энергии агрессивной внешней среды, то педагогическая реальность, как саморазвивающаяся система ориентирована на восходящую эволюцию за счет постоянного изменения механизмов саморегуляции, что позволяет системе сохранять свою целостность, при усложнении структурной организации.

Методологически оправданное для сложных нелинейных саморазвивающихся систем совмещение двух подходов – системно-синергетического и фрактального – позволяет усмотреть особые механизмы функционирования системы в условиях флуктуаций. В фрактальной синергетике хаос предстает не моментом перехода от одной системы к другой, а «вложенным» в систему энергоинформационным потенциалом, содержащим в свернутом виде всю фрактальную информацию о ее структурных, функциональных, эволюционных возможностях. Эта нерасчлененная целостность всех тенденций и вариантов развития и есть хаос, возможный внутри системы в силу стохастических взаимодействий ее элементов.

Тем самым, если мы говорим об образовании как фрактальной системы, субъект которой сам же выступает движущим фактором ее развития, становится понятен механизм управления субъектом фрактальной динамикой: не внешняя среда задает форму и содержание новых элементов, а внутренние потребности и целевая доминанта детерминирует те или иные особенности синергетических изменений системы.



Приведем практический пример из области радиотехники.

Определены профессиональные задачи инженера радиотехнического профиля для всех видов деятельности: проектной, научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой, сервисно-эксплуатационной, учитывающие перспективные направления деятельности инженера в метрологической области и технике измерения [3].

Для решения этих задач выявлены необходимые профессиональные компетенции инженера радиотехнического профиля:

1) умение анализировать и интерпретировать современные методы измерения радиотехнических величин и характеристик;

2) навыки математических расчетов погрешностей;

3) умение применять виды измерений для решения радиотехнических задач;

4) умение выбирать измерительные средства с соответствующими метрологическими характеристиками;

5) умение анализировать и выбирать средства измерения с оптимальной погрешностью;

6) умение обрабатывать результаты радиотехнических измерений и давать соответствующую интерпретацию;

7) умение учитывать требования к составлению методик выполнения измерений радиотехнических величин;

8) ориентация в метрологических характеристиках средств измерений;

9) умение пользоваться методиками выполнения измерений (МВИ) радиотехнических величин и характеристик;

10) умение пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой;

11) ориентация в метрологическом обеспечении радиотехнического производства;

12) осознание ответственности за своевременное проведение метрологической поверки;

13) стремление внедрять достижения измерительной техники;

14) интерес к радиотехнике, в т. ч. к контрольно-измерительной аппаратуре;

15) отслеживание, вычленение достижений в области измерительной радиотехнической аппаратуры;

16) понимание тенденций развития измерительной аппаратуры;

17) ориентация в основных понятиях стандартизации в радиотехнической области;

18) ориентация в категориях стандартов и в другой нормативно-технической документации в радиотехнической области;

19) ориентация в основных понятиях сертификации в радиотехнической области;

20) ориентация в порядке проведения сертификации радиоэлектронной аппаратуры.

В принципе развитие системообразующих компетенций происходит в процессе обучения студента по всем дисциплинам. Курс радиотехника делает свой вклад, но он более значим, так как при его изучении студенты включаются в конкретную профессионально значимую деятельность. Именно здесь системообразующие компетенции развиваются в специально спроектированных модулях лекционных, лабораторных занятий и практических работах [4].

Таким образом, можем предположить, что фрактальная система стремится к реализации определенной целевой программы, задаваемой будущим, но коренящейся в ее прошлом, как некая «информационная структура-код». Это позволяет системе достигать необходимого результата независимо от изначально заданных условий.

Литература

1. Смирнова, Г.И. Развитие профессионально значимых качеств студента радиотехнического профиля средствами проектирования содержания обучения в области метрологии как основа формирования профессиональной компетенции / Г.И. Смирнова // Проектирование и технология электронных средств. – 2006. – №3. – С. 73–77 (научный журнал, входящий в перечень, рекомендованный ВАК РФ).

2. Каташев, В.Г. Профессионально значимые качества специалиста радиотехнического профиля, определяющие процесс обучения / В.Г. Каташев, Г.И. Смирнова – Образование и саморазвитие, – 2006. – №1. – С.59–66.

3. Смирнова, Г.И. Метрология, стандартизация и технические измерения: лабораторный практикум / Г.И. Смирнова, А. А. Роженцов, О. К. Ульрих. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 204 с.

4. Шишкин, Г.А. Метрология, стандартизация и управление качеством; учебное пособие / Г.А. Шишкин, А.А. Роженцов, Г.И. Смирнова. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002 – 200 с.

FRactal Pedagogy Used in Radio Engineers

L.A. Korotkova, Y.T. Yusupov

Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan, jamshidjon6gd@gmail.com

Abstract. The article presents the theoretical and methodological prerequisites for the formation and development of a fundamentally new integrative field of knowledge - fractal pedagogy. The authors consider and provide scientific justification for the principles of fractal pedagogy, and for the first time present a definition of fractal pedagogy. Particular attention is paid to the characteristics of the fractal principle of the structural organization of the world and the description of the modern model of education based on the conceptual ideas of holographic, holonomic and fractal approaches.

Keywords. fractal, fractal approach, fractal system, holonomic approach, fractal pedagogy, fractal principle of the structural organization of the world, self-creation.

УДК 004.4

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ СИМУЛЯТОРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Болвако А.К.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Беларусь, bolvako@belstu.by

Аннотация. Представлены результаты применения в образовательном процессе трехмерных симуляторов лабораторных работ по химико-технологическим дисциплинам и методика оценки их эффективности.

Ключевые слова. Лабораторный практикум, симулятор, виртуальная реальность.

При осуществлении химико-аналитического контроля различных реальных, технологических или модельных объектов выполняется измерение их физико-химических параметров с использованием широкого спектра современного оборудования. Соответственно, персонал, задействованный на данном этапе, должен обладать знаниями, умениями и навыками работы с оборудованием различных производителей для осуществления инструментального анализа, владеть соответствующими методиками выполнения измерений, а также осуществлять интерпретацию получаемых в ходе наблюдений величин.

С целью обучения работе на серийно выпускаемом химико-аналитическом оборудовании в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет» разрабатываются трехмерные симуляторы установок, позволяющие формировать базовые навыки применения приборов в общелабораторной практике.

Современным решением при ознакомлении с моделями различного оборудования, процессами, явлениями является использование технологии смешанной реальности. Предпосылки технологии смешанной реальности, включая виртуальную реальность и дополненную реальность, считаются многообещающими потенциальными инструментами для обучения, которые могут вызывать положительные эмоции, а также мотивировать обучаться дистанционно и улучшать результаты обучения. С помощью средств современных информационных технологий можно разработать идентичную 3D-модель установки, а также смоделировать и визуализировать сам лабораторный опыт.

В настоящей работе представлен опыт создания трехмерных симуляторов с использованием технологий дополненной и виртуальной реальности, а также методика оценки их эффективности при использовании в образовательном процессе.

Внедрение виртуальных симуляторов в образовательный процесс включает ряд этапов: разработка 3D-модели оборудования; программирование логики поведения элементов установок; создание шаблона с адаптивным интерфейсом для импорта в среду разработки; компиляция для платформ Windows и/или MacOS, а также для веб-сайта и мобильного приложения.

Апробация трехмерных симуляторов в образовательном процессе осуществлялась на кафедре

физической, коллоидной и аналитической химии Белорусского государственного технологического университета. Оценка эффективности симуляторов проводилась экспертным методом на основе следующих критериев:

- оценка возможности достижения образовательного результата, сформулированного в нормативных правовых актах Республики Беларусь;
- повышение мотивации, стимулирование к обучению;
- выявление, анализ и учет мнений обучающихся об организации и сопровождении процесса обучения, используемых средствах и технологиях;
- оптимизация трудозатрат обучающихся на освоение материала.

Методическое наполнение и соответствие образовательным стандартам и учебным программам по учебным дисциплинам при разработке симуляторов обеспечивалась консультантами – ведущими преподавателями соответствующей кафедры, а также оценивалось на заседании кафедры при внедрении симуляторов в практику преподавания дисциплин. В ходе разработки учитывались высказанные замечания и предложения по методическому наполнению и теоретической части симуляторов.

В результате проделанной работы созданные симуляторы по своему содержанию соответствуют требованиям учебных программ по учебным дисциплинам, в том числе разработанным на основе новых образовательных стандартов для специальностей в соответствии с ОКРБ 011-2022.

Выявление мнений обучающихся об используемых средствах и технологиях осуществлялось посредством анонимного анкетирования студентов различных специальностей, изучающих учебную дисциплину, по которой планировалось внедрение разработанного симулятора.

Результаты анкетирования показали, что практически все студенты имеют необходимый доступ к устройствам, поддерживающим работу с симуляторами, что свидетельствует о том, что они смогут проходить обучение с помощью мобильного приложения с дополненной реальностью и/или сайта, на котором будут расположены симуляторы. Опрос среди студентов также дал понять, что такое обучение является актуальным, полезным, а существующие трехмерные симуляторы способствуют лучшему пониманию материала.



Разработанная методика создания симуляторов позволяет получать симуляторы с поддержкой технологий виртуальной и дополненной реальности.

С целью выявления наиболее эффективной технологии со стороны обучающихся студентам различных специальностей очной формы получения образования 3 курса предлагалось осуществить выполнение виртуальной лабораторной работы на персональном компьютере и с использованием смартфона. После окончания работы с симулятором студентам предлагалось ответить на ряд вопросов для выявления предпочитаемой технологии работы с симуляторами установок. Оценка выставлялась по 5-бальной шкале. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Выявление предпочитаемой технологии

Критерий	Средняя оценка	
	ПК	Смартфон
Реалистичность	3,8	4,9
Доступность	4,6	2,1
Стабильность работы	5,0	4,5
Удобство использования	5,0	4,1
Суммарная оценка	18,40	15,60

На основании полученных оценок можно сделать вывод о том, что более предпочтительная технология для работы с трехмерными установками – это персональный компьютер, что может быть обусловлено возможностью удобной работы с интерфейсом (зачастую, достаточно сложным), большей наглядности при использовании монитора, особенно, с высоким разрешением, по сравнению с мобильным устройством.

Для выбора уровня значимости критериев, на основании которых осуществлялась дальнейшая оценка разработанных симуляторов, проводился опрос потенциальных пользователей, на котором им предлагалось упорядочить предлагаемые критерии по уровню значимости. Полученные весовые коэффициенты представлены в таблице 2.

Показатель эффективности рассчитывается по формуле

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n k_i a_i}{n}, \quad (1)$$

где k_i – весовой коэффициент; a_i – оценка i -го показателя; n – количество респондентов.

В дальнейшем респонденты давали оценку различным разработанным симуляторам по 10-бальной

шкале. В таблице 3 представлены результаты оценки виртуального симулятора лабораторной работы по теме «Кондуктометрия», рассчитанные по формуле (1) с учетом значений весовых коэффициентов.

Таблица 2 – Критерии оценки виртуальных симуляторов

Критерий	Весовой коэффициент	
	Педагогический работник	Обучающийся
Соответствие нормативным правовым документам	1,7	–
Качество методического описания	1,2	1,5
Сложность разработки	0,5	–
Логичность и последовательность действий	1,5	2,2
Точность получаемых значений	1,7	–
Реалистичность	0,8	1,5
Интерфейс	0,7	1,2
Адаптивность	0,5	1,2
Доступность	0,8	1,3
Стабильность работы	0,6	1,1

Таблица 3 – Результаты оценки виртуального симулятора

Критерий	Показатель эффективности	
	Педагогический работник	Обучающийся
Соответствие нормативным правовым документам	9,3	–
Качество методического описания	8,7	9,0
Сложность разработки	8,1	–
Логичность и последовательность действий	8,8	7,9
Точность получаемых значений	9,7	–
Реалистичность	8,5	8,9
Интерфейс	7,9	8,3
Адаптивность	9,6	9,6
Доступность	6,1	5,7
Стабильность работы	9,2	9,1

Таким образом, разработанные симуляторы соответствуют требованиям учебно-программной документации для учреждения высшего образования, позволяют формировать адекватные значения, соответствующие реальным системам, и достаточно высоко оцениваются пользователями. Работа с симуляторами способствует сокращению времени на знакомство с оборудованием, применяемым в лабораторном практикуме, и позволяет повысить теоретическую и практическую подготовку студентов.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF 3D SIMULATORS USING IN THE EDUCATIONAL PROCESS

A.K. Bolvako

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus, bolvako@belstu.by

Abstract. The results of using three-dimensional simulators of laboratory work in chemical and technological disciplines in the educational process and a methodology for assessing their effectiveness are presented.

Keywords. Laboratory workshop, simulator, virtual reality.



УДК 378.

АДАПТИВНОЕ ONLINE-ОБРАЗОВАНИЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Снопок Л.А., Купрейчик А.С., Комличенко В.Н.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
snopok.lika081@gmail.com*

Аннотация. Рассмотрены теоретические основы формирования, практические аспекты и особенности рынка образовательных услуг и адаптивного online-образования. Анализируются принципы адаптивного обучения, его эффективность и возможности применения в современных образовательных системах. Также рассматриваются инновационные подходы к развитию образовательных услуг, включая онлайн-формат.

Ключевые слова. Образование, высшее учебное заведение, адаптивное online-образование, образовательная услуга.

Исследование проблем образования и оценка ситуации на рынке образовательных услуг являются важными и насущными задачами. Роль и условия получения высшего образования выходят на первый план в дискуссиях о социально-экономическом развитии общества. Во многих странах все больше внимания уделяется изучению рынка образовательных услуг, анализу его основных механизмов, конкуренции и структуры. И Беларусь здесь не является исключением. Это обусловлено рядом причин и той ролью, которую играет образование в стабильном и эффективном социально-экономическом развитии государства [1]:

развитие человеческого капитала – формирует квалифицированную рабочую силу, способную к адаптации к изменяющимся условиям рынка труда;

инновации и технологический прогресс – способствует инновационной активности и развитию новых технологий;

улучшение качества жизни – образование обеспечивает доступ к информации, знаниям и навыкам, что позволяет людям принимать более осознанные решения, улучшать свое материальное положение;

социальная стабильность – способствует уменьшению неравенства, формированию гражданского общества и укреплению демократических институтов;

экономический рост – образование является ключевым фактором экономического роста, так как образованные люди более продуктивны, способны к инновациям и созданию новых рабочих мест.

По своей сути рынок образовательных услуг представляет уникальную динамическую систему, где на одном полюсе собраны те, кто стремится к получению знаний и развитию своих навыков, и те, кто готов поддержать этот процесс финансово. На другом полюсе находятся высшие учебные заведения, предлагающие широкий спектр образовательных услуг, и организационно-работодатели, ищущие квалифицированных специалистов через прямое взаимодействие с учебными заведениями или через посредников. В центре этой системы стоит государство, играющее определяющую роль в регулировании и контроле взаимоотношений на рынке образовательных услуг. Усилия государства направлены на высокоуровневое управление, поддержание баланса интересов всех участников и обеспечение качества образования в стране.

Качество образования является гарантом высокой конкурентоспособности отечественного образования на мировом рынке необходимо совершенствовать его качество. Качество образования определяется не только профессионализмом преподавателей, но и профессиональной ориентацией учащихся и студентов, материально-технической базой учебного заведения, инфраструктурой управления, системой контроля качества знаний [2].

Образовательный рынок Беларуси охватывает широкий спектр услуг, начиная от дошкольного образования и заканчивая высшим образованием и дополнительными образовательными программами.

На рынке образовательных услуг «товаром» вуза в реальном исполнении являются различные образовательные программы:

основные – для обучающихся I и II ступеней высшего образования;

дополнительные – довузовские, послевузовские (повышение квалификации, курсы дополнительного образования и т. п.);

программы для населения – кружки, курсы, клубы для школьников, учащихся колледжей и других категорий граждан).

При этом под образовательной программой следует понимать не только ее содержание, но и ее обеспечение в виде кадрового материально-технического и прочего обеспечения, позволяющего оказывать комплекс образовательных услуг [4].

На рынке услуг высшего образования существует несколько групп потенциальных клиентов, которые формируют спрос: будущие студенты и их родители, которые могут выступать в качестве покупателей и потребителей образовательных услуг соответственно, а также заказчики кадров, включая организационно-работодатели и государство. Ежегодно спрос на образовательные услуги возрастает в период вступительной кампании, поэтому для вузов крайне важно поддерживать постоянное воздействие на абитуриентов и их родителей на протяжении всего года, при этом активно повышая его в период приема.

Для настоящего времени характерно падение спроса на образовательные услуги в сфере высшего образования. Согласно статистическим данным Национального комитета Республики Беларусь, численность студентов с 2015 года постоянно снижается [5].

Как можно видеть на графике на рисунке 1 в 2015 году численность студентов составляла 336,4 тыс. человек, а к 2022 году данный показатель уменьшился до 228 тыс. человек.



Рисунок 1 – Количество студентов I ступени высшего образования

Что касается студентов второй ступени образования, то и здесь можно наблюдать падение спроса на образовательные услуги (график на рисунке 2).



Рисунок 2 – Количество студентов II ступени высшего образования

Важную роль играют имидж вуза и состав его профессорско-преподавательского состава, сколько и по каким направлениям предложено образовательных программ, уникальность, новизна и их востребованность в обществе, уровень и качество подготовки специалистов. Все это должно постоянно сопровождаться обоснованной маркетинговой деятельностью вузов. Наиболее перспективными направлениями для продвижения образовательных услуг являются магистратура и образовательные программы, адаптированные для обучения граждан [3].

Что касается предложения на рынке образовательных услуг в Республике Беларусь, то его можно охарактеризовать как разнообразное и широкое. На рынке присутствуют как университеты и высшие учебные заведения, так и различные частные учебные центры, школы и курсы, которые предлагают обучение по различным специальностям и направлениям.

Так в Республике Беларусь на 2020-2021 учебный год успешно функционировало 50 высших учебных заведений, из них 34 университета и 9 академий. Большая часть вузов сосредоточена в г. Минске (27 вузов). Более наглядно данные сведения представлены на диаграмме на рисунке 3.

Распределение высших учебных заведений
в РБ по областям

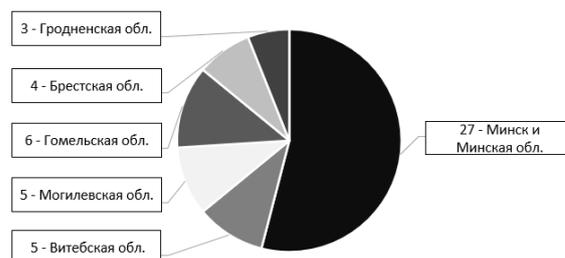


Рисунок 3 – Распределение высших учебных заведений в Республике Беларусь по областям

Настоящий этап развития образовательных услуг характеризуется неуклонным ростом числа учреждений, применяющих дистанционные формы обучения. Этому способствует быстрое развитие информационных технологий и распространение интернета. Онлайн-образование открывает новые возможности как для обучающихся, так и для преподавателей.

Главное преимущество онлайн-обучения – это его способность быстро адаптироваться к технологическому прогрессу, поэтому его развитие будет способствовать повышению качества и эффективности образования в стране.

Наиболее перспективными направлениями в online-образовании можно назвать следующие:

- адаптивное обучение – позволяет персонализировать процесс обучения для каждого студента;

- внедрение технологий виртуальной и дополненной реальности – предоставляет возможность для визуализации и моделирования изучаемых явлений и процессов;

- искусственный интеллект – может быть применен для разработки обучающих систем, которые способны анализировать прогресс обучающихся;

- применение геймификации – развитие данного направления позволит повысить степень вовлеченности и мотивации обучающихся;

- мобильное обучение – предоставление доступа к online-курсам через мобильные устройства.

Адаптивное обучение определяется как концепция задействующая новые технологии для улучшения уровня знаний обучающегося с учетом его индивидуальных особенностей (эмоциональное состояние, пол, способность воспринимать различные типы информации, уровень учебных навыков и т. д.). Процесс обучения должен «подстраиваться» под обучающегося, определять объем его знаний и выстраивать индивидуальную траекторию обучения.

На современном этапе адаптивное образование включает в себя следующие структурные элементы [6]:

- персонализация;
- вариативность содержания образовательных программ, выстраиваемых в соответствии с личными образовательными целями;

- цикличность обучения, которая выражается в целесообразно и обоснованно выстроенных программных циклах;



мотивационно-ценностный компонент рассматривает образовательный процесс с точки зрения высоты достигнутых результатов и того, какой «ценой» они были достигнуты;

целостность образовательного процесса;

релевантность – степень соответствия содержания образовательной программы информационным нуждам обучающихся;

наставничество как система адаптации и профессионального развития учащихся.

Существует несколько классификаций адаптивного обучения. Одна из них была предложена специалистом из Университета штата Аризона [7]:

на основе машинного обучения (machine-learning-based) – система использует распознавание паттернов, предикативную аналитику, статистические модели, что позволяет создать профайл пользователя, в котором учтены его демографические характеристики, стиль учёбы, предпочтения, сильные и слабые стороны;

усовершенствованные алгоритмические (advanced algorithm) – система анализирует поведенческие факторы – клики, время на ответ, количество попыток и т. д.;

на основе правил (rules-based) – система основана на определённом наборе правил и нескольких траекториях, в зависимости от уровня подготовки студент идёт по заданной траектории и в конце учебного блока получает обратную связь;

на основе дерева решений – система на основе фиксированных правил, сформулированных по принципу «если..., то...», принцип здесь похож на обычный электронный тест или несложный разветвлённый квест.

Несмотря на всемирный тренд к цифровизации образования, роль адаптивного обучения достаточно неоднозначна. С одной стороны, это способствует повышению эффективности образования и более качественному усвоению учебных программ. Однако, с другой стороны, есть ряд сложностей.

Вузам проще обучать молодых людей «классическими методами» – преподавать одну общую программу для группы слушателей и оценивать результаты с учетом возможностей (успеваемости) каждого студента. Поэтому на сегодняшний день адаптивная модель обучения используется лишь в качестве вспомогательного инструмента. Она позволяет упростить

освоение отдельных предметов и погрузиться в них проще и детальнее.

Адаптивное обучение может быть полезным, например, при индивидуальной подготовке студентов, учете их уровня знаний и интересов. Оно также может помочь в случае разнообразных образовательных потребностей, таких как поддержка студентов с ограниченными возможностями или различными стилями обучения.

Однако внедрение адаптивной модели требует тщательного планирования, обучения преподавателей и создания специализированных образовательных материалов. Важно найти баланс между традиционными методами обучения и новыми технологиями, чтобы обеспечить наилучший результат для студентов.

Литература

1. Филиппова, И.А., Сучков, С.Н. Роль и значение образования в современном обществе / И.А. Филиппова, С.Н. Сучков // Вестник УлГТУ. – 2018. – №3 (83).
2. Олешкевич, Е.Н. Формирование рынка образовательных услуг и его регулирование / Е.Н. Олешкевич // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2009. – № 2. – с. 11 – 16.
3. Акулич, И.Л. Тенденции развития рынка образовательных услуг в Республике Беларусь / И.Л. Акулич, М.А. Скерсь // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2020. – № 3 – С. 32-39.
4. Белаш, О.Ю. Маркетинговая деятельность технического университета / О.Ю. Белаш, Н.Г. Рыжов, М.Ю. Шестопалов // Инновации. – 2011. – № 3 (149). – С. 12 – 17.
5. Образование в Республике Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – 2021. – [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/5d6/5d62c11490270d88d396c8788f28b95d.pdf>
6. Самофалова, М.В. Адаптивное обучение как новая образовательная технология / М.В. Самофалова // Гуманитарные и социальные науки. – 2020. – №6.
7. Adaptive Learning Systems: Surviving the Storm [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://er.educause.edu/articles/2016/10/adaptive-learning-systems-surviving-the-storm>

ADAPTIVE ONLINE EDUCATION: INNOVATIVE APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SERVICES

L.A. Snopok, A.S. Kupreichyk, V.N. Komlichenko

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, snopok.lika081@gmail.com

Abstract. The article discusses the theoretical foundations of formation, practical aspects, and peculiarities of the educational services market and adaptive online education. It analyzes the principles of adaptive learning, its effectiveness, and its potential applications in modern educational systems. Additionally, innovative approaches to the development of educational services, including online formats, are explored

Keywords. Education, higher education institution, adaptive online education, educational service.

УДК 334.021

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ БРЕСТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Проровский А.Г.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь, prorovag@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены механизмы взаимодействия науки и реального сектора экономики и проанализированы факторы, влияющие на это взаимодействие.

Ключевые слова. Университет, реальный сектор экономики.

Введение

Подготовка молодых инженеров, мотивированных и заинтересованных в своей будущей профессии, на высоком качественном уровне требует постоянного, но разумного обновления содержания образования, достижения повышения квалификации профессорско-преподавательского состава, оснащения кафедр современным и дорогостоящим оборудованием, компьютерной техникой и программным обеспечением [1]. Сегодня общепризнано, что традиционное понимание профессионального образования как усвоения суммы знаний, основанной на изучении только фиксированных дисциплин, явно недостаточно. Преобладающее место в этом процессе должны занимать не только конкретные практические задачи и учебные предметы, но и методы инженерного мышления и действия. Для качественной подготовки инженерных кадров крайне необходимо тесное взаимодействие высших учебных заведений и реального сектора экономики.

Взаимодействие между университетами и предприятиями дает ряд значительных преимуществ для обеих сторон:

– Обмен знаний и опыта. Университеты могут предоставить предприятиям доступ к актуальным знаниям и исследованиям. В свою очередь, предприятия могут делиться практическим опытом и требованиями к компетенциям, что помогает университетам адаптировать свои программы обучения.

– Партнерство в исследованиях и разработках. Совместные исследования и разработки позволяют университетам и предприятиям решать сложные задачи и создавать инновационные продукты. Это способствует развитию обеих сторон.

– Практика для студентов. Сотрудничество с предприятиями предоставляет студентам возможность получить практический опыт, пройти стажировки и участвовать в реальных проектах. Это помогает им лучше подготовиться к будущей карьере.

– Развитие карьеры выпускников. Предприятия могут найти перспективных выпускников университетов и предложить им работу. Это выгодно для обеих сторон: предприятия получают квалифицированных специалистов, а выпускники находят работу.

– Доступ к ресурсам. Университеты могут предоставить предприятиям доступ к библиотекам, лабораториям, оборудованию и другим ресурсам. Это помогает предприятиям развиваться и инновировать.

– Содействие региональному развитию. Взаимодействие между университетами и предприятиями способствует развитию региона, созданию рабочих мест и улучшению экономической ситуации.

В целом, сотрудничество между университетами и предприятиями является важным фактором для инновационного развития и устойчивого экономического роста.

Необходимо остановиться на еще одном важном и многогранном аспекте проблемы подготовки инженеров, который в решающей степени зависит от уровня компетентности профессорско-преподавательского состава. Как известно, профессорско-преподавательский состав часто представлен разными категориями высококвалифицированных специалистов: без ученых степеней и научных званий; с наличием таковых – соответственно после обучения в магистратуре, аспирантуре и докторантуре. Практика показывает, что преподаватели вузов по инженерным специальностям сразу после обучения в них без практического опыта начинают свою преподавательскую работу в качестве ассистентов или стажеров. Обладая уровнем знаний, мало отличающимся от уровня обучаемых студентов, они проводят в основном лабораторные занятия, и их багаж профессиональных инженерных и научных знаний увеличивается с дальнейшей работой, что затем позволяет им занимать другие более высокие должности. Это обеспечивает им обучение в аспирантуре, проведение теоретических или экспериментальных исследований, защиту диссертаций и получение степени кандидата наук, которая дает им право занимать должности доцентов. Еще более высокий уровень профессиональной подготовки преподавателей вузов достигается после обучения в докторантуре со степенью доктора наук, которая дает право занимать должность профессора и получать такое же ученое звание.

Предприятия, организации и университеты обязаны понимать, что они готовят кадры для себя, поэтому они заинтересованы в качественных стажировках, разработке учебных программ, участии в работе ГЭК, помощи университетам в приобретении современных приборов, оборудования, компьютерной техники с необходимым программным обеспечением, объективной оценке результатов обучения [2], качество и объем знаний инженерного персонала и т. д. Подготовка инженерных кадров, отвечающих современным требованиям, должна осуществляться на ос-

нове сочетания учебного процесса с производственным или научным, предусматривающим активное участие студентов в работе предприятий, проектных и научных организаций.

Направления совместной работы с организациями по подготовке инженерных кадров:

- формирование заказа и подготовка кадров,
- заключение перспективных договоров с базовыми организациями заказчиками кадров,
- целевая подготовка специалистов,
- взаимодействие со школами, формирование инженерных классов,
- создание и развитие филиалов кафедр,
- создание совместных специализированных классов и лабораторий,
- подготовка специалистов в рамках практик,
- подготовка кадров для инновационной сферы,
- совместная работа в направлении научной деятельности,
- создание попечительского совета.

По состоянию на 1 июля 2023 года в Республике Беларусь на базе 62 научных организаций функционируют 96 отраслевых лабораторий (рисунок 1).

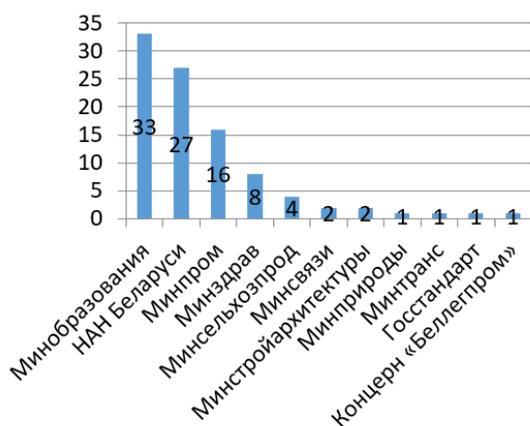


Рисунок 1 – Отраслевые лаборатории Республики Беларусь

В Брестском государственном техническом университете открыты и успешно функционируют 2 отраслевые лаборатории:

1. «Системы идентификации и промышленная робототехника» (приказ № 20 от 09.02.2021 г., руководитель – д.т.н., доцент Баханович А.Г. при поддержке Министерства по налогам и сборам и Министерства образования Республики Беларусь);

2. «Научно-исследовательский центр инноваций в строительстве» (приказ № 196-к от 13.04.2021, руководитель – д.т.н., профессор Тур В.В.).

И 9 научно-исследовательских лабораторий:

1. Научно-исследовательская лаборатория «ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ» научный руководитель: Владимир Геннадьевич Новосельцев, к.т.н., доцент.

2. Научно-исследовательская лаборатория «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ» научный руководитель: Василий Николаевич Шуть, к.т.н., доцент.

3. Научно-исследовательская, испытательная и учебная лаборатория «ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ» научный руководитель: Никифор Викторович Матвеенко.

4. Научно-исследовательская лаборатория «РОБОТОТЕХНИКА» научный руководитель: Андрей Петрович Дунец, к.т.н., доцент.

5. Научно-исследовательская лаборатория «ПРОЧНОСТЬ И ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» научный руководитель: Виталий Иванович Хвисевич, к.т.н., доцент.

6. Научно-исследовательская и проектно-конструкторская лаборатория «КОМПЛЕКС» научный руководитель: Николай Ульянович Ляшук.

7. Учебно-научно-практическая лаборатория «ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА» научный руководитель: Валерий Викторович Касьяник.

8. Научно-исследовательская лаборатория «САМОНАПРЯЖЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ» научный руководитель: Виктор Владимирович Тур, доктор технических наук, профессор.

9. Научно-исследовательская лаборатория «ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ» научный руководитель: Владимир Адамович ГОЛОВКО, д.т.н., профессор.

Брестский государственный технический университет является головной организацией региональной научно-технической программы «Инновационное развитие Брестской области» на 2021–2025 годы. На постоянной основе осуществляется прием и рассмотрение заявок экспертами БрГТУ. Для заявителей потенциальных проектов работниками университета осуществляется организационная и техническая поддержка, как по заполнению заявительных документов так и по обоснованию финансовых расходов

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19.07.2011 № 972 «О некоторых вопросах формирования заказа на подготовку кадров» университет заключает договора о взаимодействии учреждения образования с организацией для усиления практической составляющей подготовки специалистов, повышения качества их подготовки с учетом требований инновационного развития экономики республики. По каждой специальности в Брестском государственном техническом университете заключены такие договора с предприятиями и организациями реального сектора экономики.

Чтобы обеспечить гибкость и устойчивость, необходимо развивать образовательный процесс таким образом, чтобы связать его в единую систему предприятие/работодатель – университет – государство и формировать глубокие профессиональные знания, одновременно проникая в широкий спектр смежных областей. Необходимо выстроить систему устойчивого взаимодействия с реальным сектором экономики. Задачей государства в контексте возрастающей роли информационно-коммуникационных технологий в социально-экономическом развитии страны является необходимость создания инструментов для системы



управления цифровизацией на всех уровнях - от макроэкономического до микроэкономического.

Вступая в эпоху цифровизации, которая радикально меняет структуру профессий, предъявляет новые требования к персоналу, изменяет операционные и бизнес-процессы на промышленных предприятиях, государство должно особенно активно поддерживать сотрудничество между университетами и реальным сектором экономики [3].

Анализируя факторы, которые препятствуют и ограничивают взаимодействие университетов и реального сектора экономики как в области подготовки квалифицированных практико-ориентированных кадров, так и в развитии научно-исследовательских и проектных работ.

Среди основных факторов, препятствующих взаимодействию реального сектора с университетами, следует выделить следующие барьеры:

- недостаточно высокий уровень квалификации исследователей и преподавателей, который не всегда соответствует потребностям рынка и субъектов коммерческой среды;
- устаревшая материально-техническая и инфраструктурная база университетов;
- инертность и высокий уровень бюрократии в университетах;
- ограниченные ресурсы университетов для реализации задач, необходимых для осуществления требуемых исследований;
- низкая рентабельность совместных проектов;
- ориентация предприятий на краткосрочные результаты;
- отсутствие четких требований к набору конкретных навыков и компетенций;
- высокий уровень риска белорусской экономики;
- низкий уровень развития нормативно-правовой базы в сфере интеллектуальной собственности;
- наличие жестких стандартов в сфере образования;
- медленная реакция со стороны университетов на изменения в структуре спроса на рынке труда, на подготовку и воспитание специалистов необходимой квалификации.

Несмотря на существующие барьеры, в настоящее время существуют различные формы взаимодействия, которые позволяют достичь определенных целей для обеих сторон.

Резюмируя вышеизложенное, целесообразно рассмотреть модель взаимодействия участников системы предприятие/работодатель – университет – государство, основанную на методе проектной деятельности, которая должна стать основой продуктивного взаимодействия системы образования и реального сектора экономики для достижения общей цели подготовки высококвалифицированных кадров, востребованных рынком, путем установления долгосрочных стабильных отношений с потенциальными работодателями. Для этого требуется время и определенная работа в этом направлении. Задача государства – оперативно устранять недоразумения между этими субъектами путем активного вовлечения их в национальные проекты.

Заключение

В современной экономике крайне важно создать эффективную систему предприятие/работодатель – университет – государство, которая позволит решить проблему практикоориентированности высшего образования

Литература

1. Никитенко, М. И. Проблемы подготовки инженерных кадров для строительного комплекса / М. И. Никитенко, П. С. Пойта, Н. П. Четырбок // Перспективные направления инновационного развития строительства и подготовки инженерных кадров : сборник научных статей XXII Международного научно-методического семинара, Брест, 29–30 сентября 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет; редкол.: С. М. Семенюк [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2022. – С. 167–178.
2. Проровский, А. Г. Современное состояние инновационной деятельности в мире / А. Г. Проровский // Экономика и управление: социальный, экономический и инженерный аспекты : сборник научных статей V Международной научно-практической конференции, Брест, 24–25 ноября 2022 г. / Брестский государственный технический университет ; редкол.: И. М. Гарчук [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2022. – Часть 1. – С. 153–157.
3. Kulyasova E. V., Trifonov P. V. (2020). Development of forms of interaction between universities and the business community in the digital economy. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2), 216-223. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-216-223.

IMPROVING THE INTERACTION BETWEEN SCIENCE AND THE REAL SECTOR OF THE ECONOMY (ON THE EXAMPLE OF THE BREST STATE TECHNICAL UNIVERSITY)

A.G. Prarouski

Brest State Technical University, Brest, Belarus, prorovag@mail.ru

Abstract. The article examines the mechanisms of interaction between science and the real sector of the economy and analyzes the factors influencing this interaction.

Keywords. University, the real sector of the economy.

УДК 159.9.016.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ПЛИС В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ АППАРАТНЫХ ДИСЦИПЛИН

Луцик Ю.А., Стракович А.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, lutsik_ua@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены устройства, используемые в учебном процессе, позволяющие внести наглядность в изучение материала по проектированию цифровых устройств.

Ключевые слова. Цифровые устройства, булева алгебра, логическая функция, схема, САПР Quartus, ПЛИС, Altera.

В настоящее время цифровые устройства повсеместно используются как в производственной, так и в бытовой сферах деятельности. Поэтому актуальной является задача проектирования цифровых устройств. В то же время не менее важной задачей является и подготовка специалистов в этой области владеющих методами и приемами эффективного проектирования цифровых устройств.

В процессе обучения студентов на начальных курсах программно-аппаратных специальностей, в частности специальности «Компьютерная инженерия», они знакомятся с дисциплиной «Арифметические и логические основы цифровых устройств» (или родственными дисциплинами других специальностей). В ходе изучения материала дисциплины студенты изучают алгоритмы выполнения основных арифметических операций цифровыми устройствами, а так же разрабатывают схемы цифровых устройств, которые обеспечивают выполнение этих операций. Применяя математический аппарат булевой алгебры, студенты описывают эти цифровые устройства и выполняют их упрощение (минимизацию логических функций, задающих закон функционирования разрабатываемых цифровых устройств). Далее на основе полученных логических функций разрабатываются структурные и функциональные схемы устройств. Реализация данных схем традиционно для первых курсов производится в бумажном формате (т. е. схема только изображается на бумаге). Моделирование работы устройства, позволяющего проверить правильность разработанной схемы, при помощи специального программного обеспечения не производится. На этом процесс проектирования цифровых устройств, считается завершенным. Поэтому же сценарию происходит выполнение студентами курсовых работ (проектов).

Таким образом, в процессе изучения дисциплины отсутствует этап моделирования и реализации разработанной схемы в виде конкретного, реального, функционирующего устройства. В связи с этим отсутствует возможность практического применения полученных знаний, появляется дисбаланс между теоретической и практической составляющей курса. Студенты зачастую не видят и не понимают смысла разработки из-за невозможности апробировать свои теоретические расчеты на реальном или виртуально смоделированном макете/устройстве. Реализация же реального устройства в «железе» из логических

блоков (дискретных элементов) в ходе учебного процесса достаточно затруднена (финансовые, временные и другие причины). В то же время, реализованное в «железе» устройство имеет много достоинств. Это и наглядность, возможность достаточно просто проверить корректность его работы, стимул спроектировать устройство в минимальной схеме (так как сложное устройство требует больших трудозатрат при его физической реализации) и ряд других положительных моментов.

Для реализации наибольшей наглядности результата получаемого в процессе изучения материала, и как следствие его лучшей усвояемости, были разработаны и внедрены в учебный процесс несколько устройств. Примеры, разработанных и аппаратно реализованных устройств, приведены на рисунке 1.

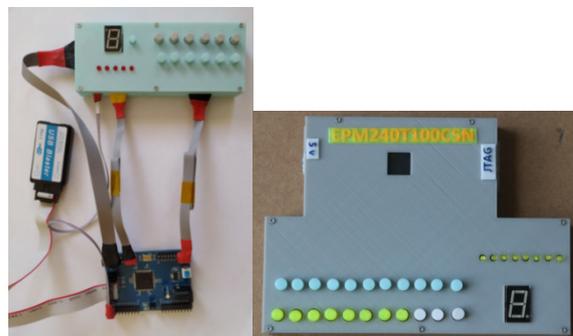


Рисунок 1 – Примеры устройств на ПЛИС EP-M240T100C5

Данные устройства, предназначены для проверки правильности проектирования схемы устройства в наглядной форме. Это позволит студентам начальных курсов, не знающим еще основ проектирования устройств и схемотехники, проверить и выявить ошибки, допущенные на этапе «теоретического» проектирования.

Закон функционирования устройства задается (описывается) некоторой исходной булевой функцией. Предварительно, исходная логическая функция подвергается минимизации (упрощению) используя известные методы булевой алгебры. Студенты выполняют этот этап в ручном режиме, применяя теоретические знания, полученные в ходе изучения материала дисциплины. Далее, используя САПР Quartus, для упрощенной функции строится схема из логических библиотечных примитивов (например, дискретных элементов). Реализация устройства в среде САПР Quartus может выполняться несколькими спо-

собами. В зависимости от опыта и целеустремленности проектировщика (студента), схема может быть построена из элементов в графическом редакторе САПР Quartus, либо реализована на языке Verilog или VHDL.

Для реализации приведенных выше устройств были разработаны несколько вариантов плат. Один из вариантов плат, использованный в устройствах, приведен на рисунке 2.

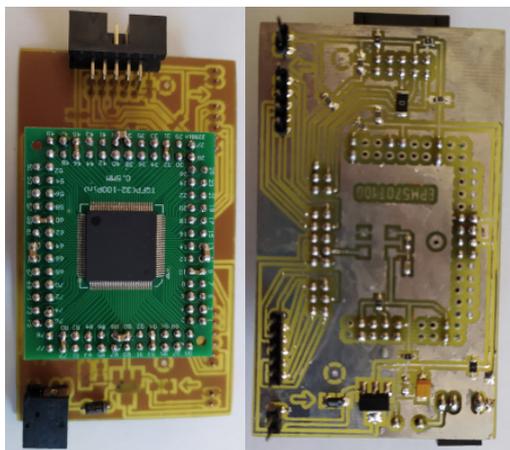


Рисунок 2 – Пример платы на ПЛИС EPM240T100C5

На рисунке 3 приведен пример реализации в среде САПР Quartus схемы управления семисегментным одноразрядным индикатором.

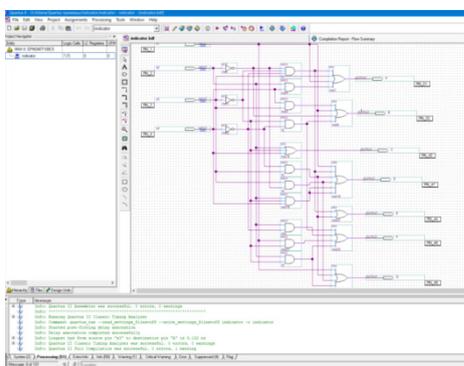


Рисунок 3 – Пример реализации устройства в САПР Quartus

Схема может быть учащимся спроектирована, аппаратно реализована и визуально проверена ее работоспособность в течение одного учебного занятия (1,5 академических часа).

Таким образом, в рамках одного занятия с учебной группой, при наличии персональных компьютеров с нужным ПО студенты могут самостоятельно смоделировать и проверить работоспособность разработанной схемы на учебном макете.

Так же разработаны и внедрены в учебный процесс несколько макетов с использованием микроконтроллеров Atmega328p и ПЛИС Altera (EPM240T100C5N и EPM570T100C5N), которые упрощают процесс проверки курсовых проектов (работ) студентов на этапе подготовки к защите. В ходе выполнения курсового проекта (работы) студенты выполняют проектирование устройства поведение (закон функционирования) которого может быть задан, например, системой булевых функций, таблицей истинности либо аналогичным способом. Проверка с использованием этих макетов может производиться по схеме «функционирует верно/не верно». Если макет не выдает ожидаемый результат, который подтвержден теоретическими расчетами самого студента в пояснительной записке, значит, в расчетах присутствует ошибка и курсовой проект требует доработки. Пример двух макетов, используемых для проверки разработанных и реализованных аппаратно на базе ПЛИС цифровых схем, приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Пример макета на ПЛИС EPM240T100C5 и EPM570T100C5

Приведенные на рисунке макеты отличаются параметрами реализуемой на них логической схемы. Макет на EPM240T100C5N обеспечивает реализацию схемы, содержащей до 240 логических элементов, а на EPM570T100C5N соответственно до 570. Это позволяет реализовать на этих макетах достаточно сложные схемы, соответствующие реальным цифровым устройствам, изучаемым в курсе этой дисциплины и родственных ей.

Применение подхода «теория + проверка на практике» помогает показать реальное применение базовых знаний на практике и вызвать заинтересованность в аппаратной разработке устройств в дальнейшем обучении и как следствие в будущей практической деятельности.

USE OF FLD-BASED DEVICES IN THE PROCESS HARDWARE STUDIES

U.A. Lutsik, A.I. Strakovich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, lutsik_ua@mail.ru

Abstract. The devices used in the training process are considered, which allow you to bring clarity to the study of the material on the design of digital devices.

Keywords. Digital devices, Boolean algebra, logic function, circuit, CAD Quartus, FPGA, Altera.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ЦВЕТОВОЙ СХЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО САЙТА КАФЕДРЫ

Киселевский О.С., Радченко К.В., Кулдыкова В.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
kiselevski@bsuir.by*

Аннотация. Исследуются тренды цветового оформления корпоративных сайтов учреждений образования и их структурных подразделений, связанных с преподаванием экономических специальностей. В рамках научной методики исследования предложена визуализация распределения предпочитаемых оттенков в трёхмерной системе координат, соответствующих количественным соотношениям основных компонент цвета RGB.

Ключевые слова. UX, брендбук, корпоративный стиль, основной цвет, цветовая схема.

Род деятельности высшего учебного заведения в контексте предоставления образовательной услуги ставит вузы в один ряд с коммерческими предприятиями. Для учебных заведений становится актуальным вопрос маркетингового продвижения своего бренда. В соответствии со стандартом менеджмента качества ISO 9001:2015 цели и миссия учебного заведения является его главным руководящим принципом. В формулировке миссии Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники в качестве ключевых аспектов выделены: подготовка специалистов с высшим образованием и кадров высшей научной квалификации, создание конкурентоспособной наукоемкой продукции в области информатики и электроники. В качестве примера Белорусский государственный университет акцентирует внимание на реализации запроса на образование со стороны учащихся, их представителей и социума. Московский государственный университет выделяет три ключевые миссии: образование, науку и взаимодействие с обществом. Во всех трёх примерах прослеживается внимание университета к собственной репутации, а потому грамотное маркетинговое позиционирование услуг на рынке образования требует сугубо научного подхода.

Цветовая схема сайта – это набор нескольких оттенков, которые будут использоваться при создании информационного продукта. Она делает дизайн сайта более продуманным и целостным. Выбор цветовой схемы для web-дизайна не должен быть ни случайным, ни субъективным или подчиняться только эстетической цели. В выборе цветовой модели брендбука необходимо опираться на психологические закономерности восприятия, свойственные той категории населения, которая в силу своих потребностей, интересов и личного опыта принадлежит к целевой аудитории предприятия. К целевой аудитории учреждения образования прежде всего относятся стейкхолдеры образовательной услуги. Как показано в работе [1], стейкхолдерами образовательной услуги являются субъекты как минимум шести категорий:

- студенты/абитуриенты;
- предприятия/работодатели;
- профессорско-преподавательский состав;
- исследовательские центры и институты;
- выпускники;

– аспиранты.

Эти категории стейкхолдеров отличаются друг от друга отношением к образовательным услугам, предъявляемыми требованиями к ним и формой взаимодействия с учреждением образования. Но вместе с тем все они заинтересованы в качестве выполнения основных задач – подготовки специалистов и разработки инновационной интеллектуальной продукции. В связи с этим, при разработке корпоративного стиля как учебного заведения в целом, так и отдельные структурных подразделений необходимо опираться на опыт пользователей образовательного продукта в неразрывной корреляции со сферой их деятельности. Стереотипные ассоциации цвета со сферой деятельности предприятия зачастую закрепляются и укореняются в представлении широкой общественности. Однако рассмотрение стереотипных ассоциаций в историческом дискурсе, позволяет обнаружить влияние на них трендов, навязанных массовой культурой. Согласно представлениям UX, психологическое воздействие цвета связано с эстетической ценностью цветов и их сочетаний, которые являются результатом совокупности когнитивных и перцептивных свойств восприятия. Перцептивные свойства восприятия заключаются в интеллекте – в совокупности приобретённых человеком в течение его жизни знаний и личного опыта [2]. Этот опыт выражается в индивидуальных вкусовых предпочтениях. Поэтому и перцептивные свойства восприятия цветов у всех разные. Когнитивные свойства восприятия, в отличие от перцептивных, всегда рациональны и логически обоснованы природными, физическими и нейрофизиологическими законами восприятия информации [3]. Когнитивные свойства восприятия всегда объективны и универсальны. Их примерами являются: ощущение красного цвета, как цвета огня, крови, опасности; ощущение зелёного цвета – как цвета пищи, жизни, благополучия. Разумеется, ни один здравомыслящий абитуриент не выбирает учебное заведение по акцентному цвету его сайта, и предприятия реального сектора производства не заключают партнёрские отношения с вузами, опираясь на их цвет. Однако несоответствие стереотипно навязанного дизайна здоровой формальной логике может вызвать у пользователя когнитивный диссонанс (противоречие результатов перцептивных и когнитивных

процессов восприятия), что вызовет эмоциональное отторжение и фрустрацию. Учитывая специфику деятельности предприятия, важно учесть, что его стейкхолдерам: преподавателям, студентам, абитуриентам, деловым партнёрам в наибольшей степени характерно разумное логическое познание и восприятие. Поэтому задача не допустить когнитивные искажения в восприятии дизайна сайта в сфере образования является наиболее острой.

Кроме того, традиционный анализ вкусов и предпочтений целевой аудитории в такой специфичной сфере, как наука и образование, в силу многочисленности стейкхолдеров и многообразия их потребностей подвержен огромному числу противоречий: абитуриентам нужны знания и личностное развитие, работодателям нужны человеческие ресурсы и гарантированная прибыль, преподавателям важен комфорт трудовой среды и стабильность, выпускникам – социальный ресурс, престиж и ностальгия. Провести независимые маркетинговые исследования цветовых ассоциаций в каждой из этих сред по отдельности можно, но совместить их воедино окажется весьма трудоёмкой задачей. Нашей задачей является выявление общих, похожих между собой ассоциаций и последующий выбор цветов для оформления сайта, которые воспринимаются целевой аудиторией схожим образом. Например, для официального сайта БГУИРа (рисунок 1) выбрана цветовая гамма преимущественно синего цвета. Это подчеркивает образовательную деятельность организации. Синий символизирует духовность. Он настраивает на размышления, стремление к познанию, научному творчеству.



Рисунок 1 – Хедер сайта Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники

В то же время, так как когнитивные свойства восприятия определяются эволюцией человеческого организма в целом, учёные вывели общие ассоциации каждого цвета. Эти эмоциональные и психологические ассоциации могут вызвать различные реакции у посетителя сайта. Например, яркие и насыщенные цвета, такие как красный или оранжевый, могут вызывать чувство энергии и волнения. Они часто используются для привлечения внимания к определенным элементам на сайте [4]. Однако использование слишком ярких цветов может быть неприятным для глаз и вызывать утомление у пользователей. С другой стороны, нейтральные цвета, такие как серый или белый, обычно ассоциируются с чистотой и спокойствием. Они могут быть использованы для создания минималистичного и элегантного дизайна сайта. Нейтральные цвета также часто используются в фоне

сайта, чтобы выделить основной контент и сделать его более читабельным. Очень важно заметить, что можно разделить цветовые решения сайтов учебных заведений на две группы: консервативные и современные. Консервативные обычно придерживаются сине-зеленой цветовой гаммы с минимальным использованием акцентных цветов. Современные же – отличаются более смелыми цветовыми решениями и индивидуальными подходами к оформлению стиля каждого факультета.

Методы исследования. Разработка цветовой модели состоит из нескольких этапов:

Шаг 1: изучение сайтов конкурентов и сбор информации об используемых цветах.

Шаг 2: опрос преподавательского состава и студентов об их ассоциациях о факультете, сбор и анализ данных.

Шаг 3: выбор основного и акцентных цветов.

В соответствии с этой последовательностью первоначально были исследованы различные сайты кафедр инженерных, технических и экономических университетов Беларуси и иностранных учреждений. Были рассмотрены 20 страниц со специальностями экономист, менеджер или программист (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень вузов инженерных, технических и экономических специализаций

Аббревиатура	Полное название
БарГУ	Барановичский государственный университет
ГрГУ им. Янки Купалы	Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
БГУ	Белорусский государственный университет
БГТУ	Белорусский государственный технический университет
БНТУ	Белорусский национальный технический университет
БГУ им. А.С.Пушкина	Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
БГУИР	Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ГГТУ им.Сухого	Гомельский государственный технический университет имени Сухого
БГЭУ	Белорусский государственный экономический университет
ИБДА	Институт бизнеса и делового администрирования (РФ)
СПбГУ	Санкт-Петербургский государственный университет (РФ)
СПбГЭУ	Санкт-Петербургский государственный экономический университет (РФ)
ИОМ	Институт отраслевого менеджмента (РФ)
КНТЭИ	Киевский Национальный торгово-экономический институт (Украина)
ЯУ	Ягеллонский Университет (Польша)
ГУИТС	Государственный университет интеллектуальных технологий и связи (Украина)
СлТУ	Словацкий технический университет (Словакия)
ЛУ	Лодзинский университет (Польша)

Были сделаны скриншоты главных страниц, а далее, с помощью сайта <https://color.adobe.com> в режиме извлечения темы (рисунок 2), были получены оттенки, используемые для дизайна каждого сайта.

Полученная информация была собрана в документ Microsoft Word, каждый цвет переведен из цветовой модели CMYK в модель RGB.

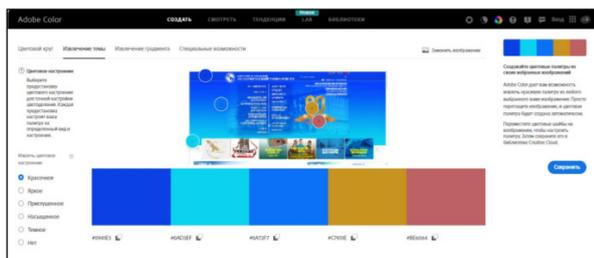


Рисунок 2 – Анализ оттенков, используемых в дизайне сайтов-конкурентов

После была составлена таблица для анализа собранных данных. Таблица представлена в приложении. После анализа было обнаружено, что в основных цветах преобладают синие оттенки (45 %), далее идут зеленые (25 %), серые (20 %) и бордовые (10 %). В акцентных цветах красные оттенки заняли 39 %, зеленые и желтые 21 %, синие 19 %. В основном университеты придерживаются корпоративного стиля, т.к. на экономических и it специальностях одного вуза была использована одинаковая цветовая гамма. Для визуализации собранных данных (наглядного представления) на миллиметровой бумаге была построена координатная плоскость с тремя осями R (red), G (green), B (blue) и перенесены все координаты основных и акцентных цветов сайтов.

Далее в целях наглядности с помощью ПО CorelDraw были построены трехмерные координатные плоскости для обозначения основных и акцентных цветов. В них, уже в цвете были намечены точки заданных цветов для лучшего визуального восприятия. Также каждая точка была подписана названием учебного заведения.

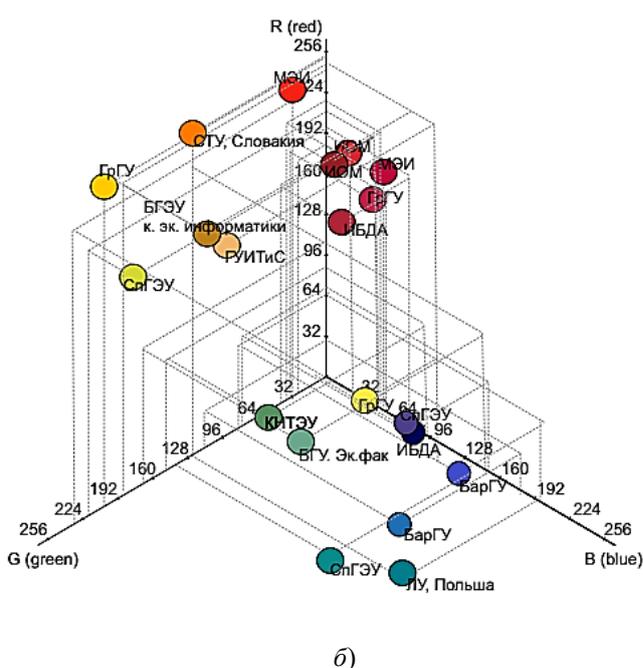
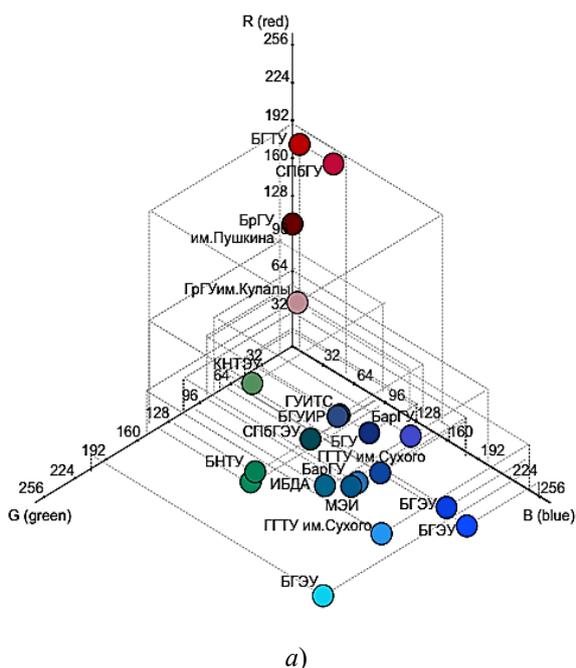


Рисунок 4 – Исследование цветовых схем сайтов конкурентов: а – основные цвета, б – акцентные цвета

Использование результатов. Изучение цвета и композиции, цветовых гамм и схем, психологического воздействия цвета находится в самом начале программы для студентов 1 курса специальности «Электронная экономика»

Полученные диаграммы основных и акцентных цветов (рис. 4) позволяют визуализировать существующие тренды оформления учебных заведений экономического профиля. К сожалению, для проведения полноценного корреляционного и факторного анализа у нас пока недостаточно знаний и компетенций. Однако даже эмпирической визуальной оценки достаточно для выявления двух характерных трендов в выборе основных цветов:

1. Консервативный тренд – оттенки синего RGB ($10 \pm 10, 70 \pm 20, 140 \pm 30$);
2. Современный тренд – зона красно-бордовых оттенков RGB ($130 \pm 30, 10 \pm 10, 10 \pm 10$).

В выборе акцентных цветов явные тенденции не обнаружены, однако выявлены приоритеты зелено-голубых и желто-красных оттенков.

На втором этапе нашей работы был проведен опрос среди преподавателей кафедры менеджмента, каким они видят цветовое оформление сайта и какие цвета вызывают ассоциацию с их дисциплинами. Таким образом было выявлено, что наибольшее количество участников хотят сохранить синий цвет как марку качества БГУИР.

На основании анализа полученных результатов предложено в качестве основного оттенка корпоративного стиля кафедры менеджмента выбрать оттенок RGB(15, 64, 104), что в шестнадцатеричном формате составляет #0F4068 (рис.5, а). В качестве акцентного цвета может быть использован оттенок «морская пена» RGB(254, 247, 236) в шестнадцатеричном формате #FEF7EC, напоминающий цвет бумаги «Эко» (рис.5, б), что подчёркивает инновационное стремление к ресурсосберегающим технологиям.

БГУИР и включено в программу дисциплины «Веб-графика». Данная работа по анализу (кейсов использования) цветовых схем в рекламной продукции предприятий входит в учебный план специальности. В дисциплине

Веб-графика предусмотрено выполнение студентами разработки брендбука. Изучение теории по данной теме – важная часть работы, однако, она является лишь подготовкой к созданию брендбука, в котором нуждается кафедра. При этом разработка бренд-бука и корпоративного стиля профилирующей кафедры, а также учебной специальности выполняется впервые. Данная научная работа составляет структурный модуль комплексной коллективной студенческой работы «Создание корпоративного стиля кафедры менеджмента». В настоящее время основная деятельность кафедры менеджмента направлена на предоставление образования по специальности «Электронная экономика» с присвоением квалификации экономист-программист.

Для успешной карьеры в этой области, специалисту следует за время обучения сформировать технические и коммуникационные навыки, аналитические способности, а также развить опыт в области бизнес-процессов [5].

Результаты научного исследования имеют практическое значение, и после согласования с администрацией факультета войдут в официальный брендбук кафедры и найдут свой отражение в оформлении сайта кафедры менеджмента. Методика исследования трендов оформления сайтов учебных заведений, а также методика графической визуализации результатов войдут в лабораторный практикум по дисциплине «Веб-графика» специальности «Электронная экономика».

Литература

1. Киселевский О.С., Косякова Е.В. Ресурсный менеджмент в производстве образовательного продукта // Матер. межд. науч.-метод. конф. «Современное образование: Интеграция образования, науки, бизнеса и власти. – Томск : ТУСУР. – 2023. Ч.2. – С. 20-27.
2. Киселевский О. С., Косякова Е.В. Психометрическая модель тестирования индивидуальных интересов и компетенций студентов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти : матер. межд. науч.-метод. конф. – Томск : ТУСУР. – 2024. Ч.2. – С. 26–33.

CHOICE AND RATIONALE FOR THE COLOR SCHEME OF THE CORPORATE WEBSITE OF THE DEPARTMENT

Kiselevsky O.S., Radchenko K.V., Kuldykova V.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, kiselevski@bsuir.by

Abstract. This study explores the color design trends of corporate websites for educational institutions, focusing on those related to the teaching of economic specialties. Using a scientific research methodology, the study visualizes the distribution of preferred shades in a three-dimensional coordinate system based on the quantitative ratios of the main RGB color components.

Keywords. UX, brandbook, corporate style, the main color, color scheme.

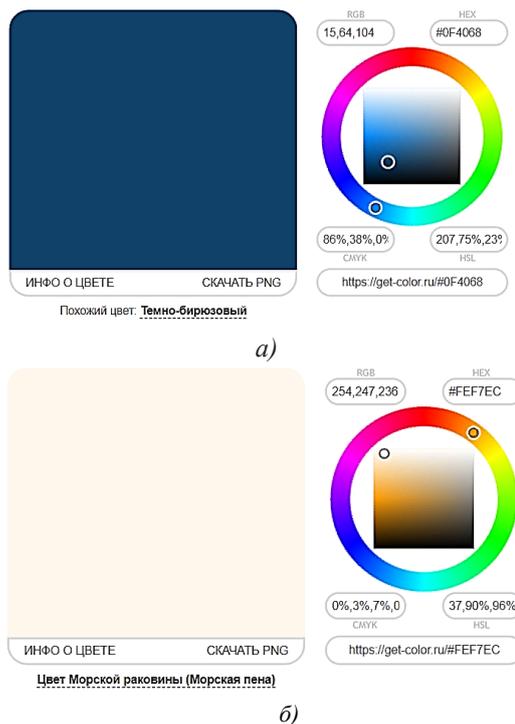


Рисунок 6 – Предложенная цветовая модель.
а – основной цвет, б – акцентный цвет

3. Фролов К.Г., Пономарев А. И. Цветовые концепты как фактор когнитивного проникновения в восприятие // *Epistemology & Philosophy of Science.* – 2022. – Т. 59. – №. 2. – С. 136-151.

4. Бондарева В.В. Влияние цветового решения и UI-дизайна на конверсию сайта // *Проблемы и перспективы электронного бизнеса : сб. науч. ст. междунар. науч.-практ. конф. – Гомель. Белкоопсоюз. Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации.* – 2017. – С. 73.

5. Беляцкая Т. Н., Кашникова И.В. Программа переподготовки «Электронный бизнес»: опыт обучения // *Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями : сбор. статей V Междунар. науч.-практ. конф., – Минск. БГУИР.* – 2023. – С. 19–23.

УДК 519.237.8

ПРИМЕНЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Киселёв А.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
and.kis135@gmail.com

Аннотация. Рассмотрен процесс извлечения полезной информации из данных об успеваемости обучающихся, применения полученной информации для извлечения признаков и проведения дальнейшего анализа средствами машинного обучения.

Ключевые слова. Временные ряды, визуальный анализ, извлечение признаков, машинное обучение.

В современном образовательном процессе применение инновационных подходов играет ключевую роль в повышении качества обучения. В данной работе рассматривается использование машинного обучения для анализа данных обучающихся, особое внимание уделяется процессу извлечения признаков из данных об успеваемости, также оценивается возможность использования полученной информации для проведения визуального анализа.

Наиболее частой структурой данных, находящейся в электронных системах образовательных учреждений, является временной ряд оценок обучающихся в группах по предметам. Далее в работе будет рассматриваться возможность применения данной информации для улучшения образовательного процесса посредством его анализа.

Для дальнейшего удобства первым шагом в процессе анализа является обобщение ряда оценок путём их нормализации. Одним из возможных путей достижения этого является отображение временного ряда из исходного диапазона возможных оценок в диапазон $[0, 1]$. Пример нормализованных данных оценок обучающихся в группах по предмету представлен на рисунке 1.

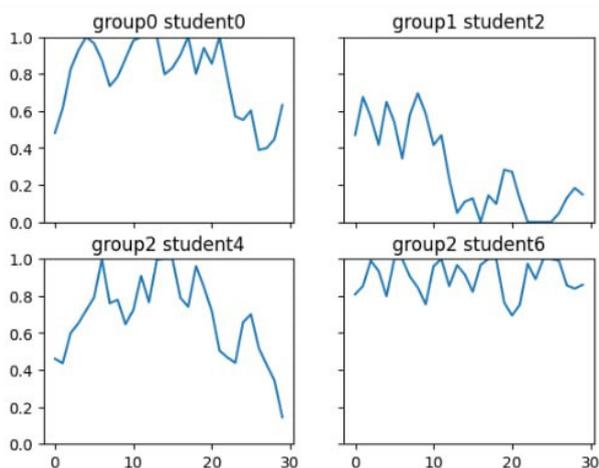


Рисунок 1 – Пример нормализованных данных

Для получение релевантных признаков из данных, необходимых для успешного анализа, необходимо понимать их внутреннюю структуру и потенциальные скрытые закономерности.

Так, например, полезным является временной ряд средних оценок в группе в определённый момент времени (за конкретное занятие или работу), где –

номер группы. Такой временной ряд может содержать информацию об условной сложности отдельного взятого задания. Элементы данного ряда могут быть рассчитаны по формуле (1).

$$C_{ij} = \frac{1}{N_i} \cdot \sum_{k=0}^{N_i} V_{ikj};$$

где N_i – количество студентов в группе i ; V_{ikj} – нормализованная оценка студента k в группе i в момент времени j .

Полученные временные ряды C_i , для ранее представленных временных рядов нормализованных оценок, изображены на рисунке 2.

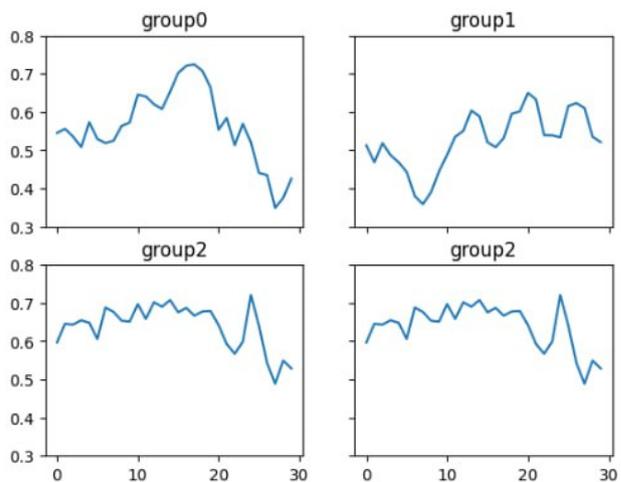


Рисунок 2 – Пример временных рядов

Временной ряд можно использовать для получения ряда, условного показателя успеваемости студента j в группе i , освобождённого от корреляции со сложностью заданий выдаваемых группе. Элементы данного ряда могут быть рассчитаны по формуле (2).

$$R_{ijk} = V_{ijk} - C_{ik};$$

где V_{ijk} – нормализованная оценка студента j в группе i в момент времени k ; C_{ik} – средняя нормализованная оценка в группе i в момент времени k .

Ряд R_{ij} может быть далее разложен на тренд T_{ij} , который и будет наиболее точно представлять успеваемость обучающегося, и шум E_{ij} , выраженный в отклонении от тренда.

Для нахождения тренда можно использовать сглаживание методом экспоненциально взвешенно-

го скользящего среднего [1], при этом коэффициент α (сглаживающая константа) становится гиперпараметром модели. Шум E_{ij} является разностью между рядами R_{ij} и T_{ij} и, в контексте доменной области, представляет условное значение, насколько лучше (или хуже) обучающийся справился с заданием чем обычно.

На рисунке 3 синей сплошной линией представлен исходный ряд R_{ij} и его составные части: ряд T_{ij} оранжевой пунктирной линией и E_{ij} зелёной штрихпунктирной линией.

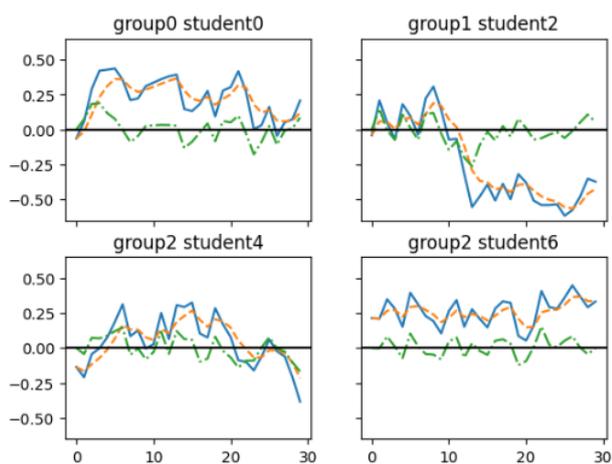


Рисунок 3 – Разложение ряда

На текущий момент из данных об оценках обучающихся в группах по предметам получены ряды C_i , R_{ij} , T_{ij} и E_{ij} , смысловая интерпретация которых была рассмотрена ранее. Визуальный анализ диаграмм данных временных рядов может быть использован для оценки качества образовательного процесса, изучения эффективности вносимых в него изменений, а также разработке индивидуального подхода к обучающимся.

В качестве примера возможностей использования полученных рядов для анализа данных о студентах средствами машинного обучения рассмотрим решение задачи классификации.

Для верификации, посредством модели случайного блуждания, были созданы временные ряды оценок для 12 групп из 20 обучающихся, содержащие 30 значений в каждом.

Каждый из обучающихся в группе, исходя из комплексной зависимости, включающей среднюю оцен-

ку обучающегося, медианное значение оценки по отношению к группе, изменение тренда оценок к концу занятий, был отнесён к одному из двух классов: условно «седача» и «несдача» итогового экзамена.

Из каждого из рядов C_i , T_{ij} и E_{ij} для созданных данных, как из рядов, содержащих полную информацию об исходных данных и имеющих наименьшую корреляцию между друг другом, были извлечены следующие признаки: среднее значение, медианное значение, автокорреляция с лагом 1, среднеквадратическое отклонение, изменение среднего [2].

Полученные 240 маркированных наборов (15 признаков в каждом) данных об обучающихся были разделены на тренировочную и тестовую выборку.

На тренировочной выборке был обучен классификатор метода опорных векторов [3]. Характеристики качества классификации, полученные путём верификации модели на тестовой выборке представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристик качества классификации

Характеристика	Значение
Accuracy	0.87
Precision	0.77
Recall	0.96
F1 Score	0.85

Полученные характеристики качества модели показывают возможность применения описанных методик разложения временных рядов успеваемости обучающихся с последующим извлечением признаков для осуществления анализа данных с использованием инструментов машинного обучения. Описанный метод может быть применён для мониторинга и корректировки образовательного процесса с целью его улучшения посредством анализа и выявления скрытых закономерностей в данных обучающихся.

Литература

1. EWMA Control Charts [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/section3/pmc324.htm>.
2. Extracted features [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://tsfresh.readthedocs.io/en/latest/text/list_of_features.html.
3. SVM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html>.

APPLICATION OF TIME SERIES AND MACHINE LEARNING FOR STUDENT DATA ANALYSIS

A.I. Kiselev

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, and.kis135@gmail.com

Abstract. The process of extracting useful information from student performance data, applying the obtained information to generate features, and conducting further analysis using machine learning tools is examined.

Keywords. Time series, visual analysis, feature extraction, machine learning.

УДК 378.145

РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В СИСТЕМЕ 1С:УНИВЕРСИТЕТПРОФ

Колотовкина Е.А.¹, Моложавенко В.Л.²¹Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия, Evgenia2000@bk.ru;²Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

Аннотация. Рассматриваются актуальные вопросы и проблемы реализации технологии автоматизированного формирования содержания образовательных программ (ОП) с учетом актуальных нормативных требований, ФГОС ВО и профессиональных стандартов. Показаны возможности развития информационной системы (ИС) вуза путем автоматизации процессов формирования ОП. Проанализирован опыт применения программного продукта «Интеллект Инфо: Образовательные программы. Расширение для 1С:Университет ПРОФ».

Ключевые слова. Автоматизация, вуз, образовательные программы, рабочие программы воспитания, рабочие программы дисциплин, 1С:Университет ПРОФ.

Распространение цифровых технологий ведет к качественным изменениям во всех значимых сферах, в том числе и в сфере науки и высшего образования» [2]. Вопросы, связанные с совершенствованием качества обучения в условиях цифровой трансформации образовательной среды, обновление учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля), практики, изменение подходов к оценке результатов образовательной деятельности, становятся основными тенденциями модернизации отечественной системы высшего профессионального образования.

Программный продукт «Интеллект Инфо: Образовательные программы» (<http://intellektinfo.ru/>), являющийся расширением системы «1С:УниверситетПРОФ», обеспечивает автоматизацию процессов формирования всех компонентов образовательной программы, «способствует цифровизации образовательной среды университета» [1].

В 2022 году Тюменский государственный медицинский университет участвовал в реализации проекта по автоматизации процесса проектирования компонентов основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета.

Специфика проекта автоматизации формирования ОП Тюменского ГМУ во многом определялась необходимостью адаптации функционала подсистемы под требования вуза и существующий образовательный процесс с одной стороны, с другой – необходимость преобразования форм документов в соответствии с текущими нормативными требованиями. Это вызвало необходимость отработки/адаптации функционала программы, печатных форм, алгоритмов обработки данных. В течение 2022 года данная работа была проведена, при этом в ходе реализации проекта использовались наиболее общие подходы к модернизации и разработке нового функционала продукта «Интеллект Инфо: Образовательные программы». В частности, вводились необходимые новые функции путем разработки параметров настройки подсистемы. Это позволит обеспечивать вузу в обозримой перспективе беспрепятственное сопровождение/обновление данной подсистемы.

Важными вопросами в реализации проекта явились такие как, распределение и закрепление обязанностей сотрудников вуза при работе в информационной системе, регламентация деятельности преподавательского состава, освоение функционала подсистемы пользователями.

В ходе реализации проекта была выполнена модернизация технологии формирования данных и печатной формы отчета «Справка МТО» в соответствии с требованиями приказа Рособрназора от 24.12.2020 N 1280 «Об утверждении Административного регламента ...».



Рисунок 1 - Диалог отчета «Справка МТО»

Отчет позволяет формировать данные по двум разделам. Первый раздел отражает информацию, сформированную в системе по объектам недвижимости (учебным корпусам, базам практики). Второй раздел аккумулирует данные по ОП, которые могут быть изначально сформированы как централизованно с помощью документа «Формирование МТО», так и непосредственно в рабочих программах дисциплин преподавателями путем указания аудиторий, оборудования, программного обеспечения используемого в преподавании конкретной дисциплины.

Кроме отработки технологии формирования данных МТО в ходе проекта также был разработан документ формирования описания образовательной программы по аспирантуре, документ формирования сведений о преподавательском составе (кадровая справка), документы, позволяющие формировать рабочую программу и календарный план воспитательной работы, модернизированы многие процессы.

На текущий момент основная задача состоит в максимальном освоении функционала системы поль-



зователями, отработке и закреплении регламентов формирования данных в системе.

Практика применения рассматриваемой технологии в Тюменском ГМУ позволила значительно развить функционал программного продукта. Запланировано создание отдельного контура по автоматизации формирования документационного обеспечения образовательных программ аспирантуры и модернизация ряда процессов.

Справка

о материально-техническом обеспечении образовательной деятельности по образовательным программам федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (далее – Тюменский государственный медицинский университет)

Оформление: форма сведений о недвижимости (1 лист), код сведений о недвижимости (2 листа) – по желанию образователя; форма 1 в файле (форма 1 в каждом файле)

Раздел 1. Наличие у организации, осуществляющей образовательную деятельность, на праве собственности или ином законном основании зданий, строений, сооружений, помещений и территорий в каждом из мест осуществления образовательной деятельности

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения, территории	Назначение зданий, строений, сооружений, помещений и территорий с указанием площади (кв. м)	Собственность или оперативное управление, владение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование	Полное наименование собственника (органов власти, судозащиты) объекта недвижимого имущества	Документ - основание возникновения права (реквизиты и сроки действия)	Классификационный номер объекта недвижимости	Дата и номер записи регистрации в Едином государственном реестре недвижимости	Результат санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования и иного имущества, необходимых для осуществления образовательной деятельности
11	Учебный корпус №01 (б.2923, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Славянская, №2	Учебный корпус	Оперативное управление	Российская Федерация	Владельца на Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и приваках на объект недвижимости № 72:01/01/01/21001/0094	72:23/01/01/01/21001/0094	№72-01/01/21001/0094 от 28.12.2004 г.	Санитарно-эпидемиологическое заключение № 72.01.01.000 М.000 718.03.22 от 4 мая 2022 г.
12	Учебный корпус №02 (б.2923, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Славянская, №4	Учебный корпус	Оперативное управление	Российская Федерация	Владельца на Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и приваках на объект недвижимости № 72:01/01/01/21001/0094	72:23/01/01/01/21001/0094	№72-01/01/21001/0094 от 28.12.2004 г.	Санитарно-эпидемиологическое заключение № 72.01.01.000 М.000 718.03.22 от 4 мая 2022 г.

Рисунок – 2 Отчет «Справка МТО», раздел 1

Реализация проекта также предполагала автоматизацию справки о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета в системе 1С:УниверситетПРОФ.

В ходе реализации проекта:

1. Выполнен обмен сведениями о профессорско-преподавательском составе Университета между системами 1С:Зарплата и кадры государственного учреждения и 1С:УниверситетПРОФ (сведения об образовании, квалификации; сведения о местах работы; награды);

2. Разработана табличная форма excel для загрузки сведений о педагогических (научно-педагогических) работниках, участвующих в реализации основной образовательной программы, и лицах, привлекаемых к реализации основной образовательной программы на иных условиях (ФИ.О. педагогического работника, пре-

подаваемая дисциплина, специальность (направление подготовки), количество часов);

3. Разработан функционал расчета общего объема контактной работы по образовательной программе (с учетом данных о контингенте, правил расчета нагрузки);

4. В документе «Сведения о педагогических работниках» (кадровая справка) разработан функционал расчета показателей кадрового обеспечения образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО (с учетом количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям).

Таким образом, использование продукта «Интеллект Инфо: Образовательные программы. Расширение для 1С: Университет ПРОФ» позволяет эффективно строить автоматизированные процессы подготовки комплекта документации по ОП, является эффективным «цифровым инструментом», обеспечивающим управление большим объемом данных, а также способствует снижению бюрократической нагрузки на образовательную организацию.

Литература

1. Мирошниченко А. Г., Правосудов Р. Н., Кузьмин Д. А. Развитие информационной системы СибГМУ на основе автоматизации процессов подготовки образовательных программ. Информатика и образование. 2022;37(4):11–18. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-4-11-18.
2. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования : распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.12.2021 № 3759-р // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 20.02.2024);
3. ООО «СГУ-Инфоком» [Электронный ресурс]. URL: <https://sgu-infocom.ru/> дата обращения: 01.02.2024). — Текст: электронный.
4. ООО «Дата Софт» [Электронный ресурс]. URL: <https://dtst.su/> дата обращения: 01.02.2024). — Текст: электронный.
5. ООО «Интеллект Инфо» [Электронный ресурс]. URL: <http://intellektinfo.ru/> дата обращения: 01.02.2024). — Текст: электронный.

DEVELOPMENT AND DESIGN OF EDUCATIONAL PROGRAMS IN THE 1С: UNIVERSITYPROF SYSTEM

E.A. Kolotovkina¹, V.L. Molozhavenko²

¹Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia, Evgenia2000@bk.ru;

²Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

Abstract. The current issues and problems of the implementation of the technology of automated formation of the content of educational programs (OP), taking into account the current regulatory requirements, FGOS3 and professional standards on the example of the Tyumen State Medical University are considered. The possibilities of developing the information system (IS) of the university by automating the processes of forming the OP are shown. The experience of using the software product “Intellect Info: Educational programs. Extension for 1С:University PROF”.

Keywords. automation, higher education institutions, educational programs, working education programs, discipline programs, 1С:University PROF.

УДК 004.853

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЕКТЕ ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ PLANTNET

Вердиева Н.Н.

Институт Информационных Технологий, г. Баку, Азербайджан, nergiz_verdieva@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена роль образовательного проекта гражданской науки PlantNet для обучения гражданских ученых. Обоснована актуальность данного проекта гражданской науки в связи с проблемами современности. Объясняется принцип работы приложения как удобной платформы для обучения и образовательного проекта гражданской науки. Проанализирована литература, связанная с проектом, также показаны и обобщены методы искусственного интеллекта, используемые в приложении. Определены направления дальнейшего развития проекта PlantNet.

Ключевые слова. Гражданская наука, искусственный интеллект, образовательные проекты, методы искусственного интеллекта.

Введение

В период четвертой промышленной революции, когда применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) является актуальным, развитие гражданской науки как нового направления электронной науки происходит параллельно с развитием ИКТ. Гражданская наука – это концепция обеспечения участия граждан в процессе научных исследований. Проект гражданской науки – это объединение усилий профессионалов и волонтеров, также называемых гражданскими учеными. Гражданские ученые могут участвовать на разных этапах исследований – начиная от сбора данных и заканчивая полным управлением профессиональными проектами гражданской науки.

Приложения для идентификации растений предоставляют пользователям все атрибуты, связанные с растениями, такие как их листья, плоды, группы и семейства, к которым они принадлежат, происхождение, научные названия, общие названия, описания и другую информацию. В современном обществе, когда защита окружающей среды актуальна, развитие проектов гражданской науки, большинство из которых связаны с окружающей средой крайне важно. Поэтому особое внимание следует уделить проектам гражданской науки, которые побуждают людей проводить больше времени под открытым небом, тем самым создавая условия для здорового образа жизни и защиты окружающей среды.

PlantNet – это образовательное приложение, позволяющее идентифицировать растения по фотографиям, снятым на смартфон. PlantNet также является образовательным проектом гражданской науки: сфотографированные изображения собираются и анализируются учеными со всего мира, чтобы лучше понять и защитить эволюцию биоразнообразия растений.

Принцип работы приложения заключается в следующем:

1) Сбор данных. PlantNet – это, прежде всего, приложение для идентификации растений. Пользователи фотографируют растения, а приложение использует технологию распознавания изображений, помогающую идентифицировать виды растений. Эти изображения собираются и сохраняются в базе дан-

ных со связанной информацией, такой как геоданные и дата.

2) Вовлечение граждан. «Гражданская» часть проекта вступает в игру, когда пользователи вносят свой вклад. Пользователи, которые используют приложение для идентификации и документирования различных видов растений, фактически становятся гражданскими учеными. Они помогают создать обширную базу данных о видах растений и их распространенности в разных регионах.

3) Научные исследования. PlantNet предоставляет ученым и исследователям данные, собранные гражданскими учеными. Эти данные могут быть использованы в широком спектре экологических исследований, начиная от отслеживания распространения инвазивных видов до мониторинга воздействия изменения климата на популяции растений.

4) Повышение осведомленности. Проекты гражданской науки часто направлены на инклюзивное вовлечение общества и повышение осведомленности о научных темах. PlantNet призывает граждан проводить больше времени на свежем воздухе, под открытым небом, исследовать природу и узнавать о видах растений. Это способствует повышению осведомленности общества об окружающей среде и позволяет гражданским ученым внести свой вклад в более детальное научное понимание биоразнообразия растений.

5) Валидация. Программа также включает процесс валидации, в ходе которого эксперты проверяют идентификацию растений для повышения точности классификаций. Это один из важных аспектов обеспечения качества данных в проектах гражданской науки.

Рассмотрев принцип работы PlantNet таким образом, становится ясно, что проект также обеспечивает просвещение граждан в вопросах, связанных с окружающей средой и биоразнообразием.

Обзор литературы

PlantNet – это сеть распознавания растений, основанная на трансферном обучении и билинейной сверточной нейронной сети, которая обеспечивает высокую точность распознавания параметров фенотипирования с высокой пропускной способностью. Так проект описывается в литературе [1]. В исследовании [2] образовательный проект гражданской нау-



ки PlantNet представлен как инновационная нейронная сеть глубокого обучения с двойной функцией.

Благодаря исследованиям, проведенным в работе [3], авторы создали модель глубокого трансферного обучения для обнаружения болезней растений на основе изображений зараженных листьев. Внедрение методов ИИ во встроенные системы может значительно сократить потребление энергии и время обработки, одновременно снижая затраты и риски, связанные с передачей данных.

В литературе [4] авторы представили две новые темы и требования к данным. Во-первых, чтобы определить области приоритетной защиты для предотвращения утраты биоразнообразия, обучение с подкреплением используется в моделях обучения, которые учитывают антропогенное вмешательство и изменение климата в рамках схем регулярного мониторинга. Во-вторых, нейронные сети используются для приблизительной классификации видов по категориям Красного списка Международного союза охраны природы, предлагая возможность повторной классификации в режиме реального времени после таких событий, как масштабные пожары и вырубку лесов.

Авторы [5] представляют новое приложение «PlantNet Crops», позволяющее распознавать 218 видов выращиваемых культур на фотографиях с географическими метками. Приложение и лежащие в его основе алгоритмы разработаны с использованием более 750 тысяч фотографий, добровольно собранных пользователями PlantNet. Эти размеченные данные дают возможность дальнейшего обобщения алгоритмов компьютерного зрения, используемых в проекте PlantNet для распознавания сельскохозяйственных культур и увеличения их географической репрезентативности в Европейском Союзе (ЕС).

Проанализировав эти и другие научные источники, мы можем резюмировать методы ИИ, используемые в приложении PlantNet. Основными технологиями ИИ, используемыми в образовательном проекте гражданской науки PlantNet, являются сверточные нейронные сети, трансферное обучение, ансамблевое обучение, а также рекуррентные нейронные сети. Рассмотрим каждый из этих методов в применении.

Методы искусственного интеллекта в приложении PlantNet

Являясь неотъемлемой частью приложения гражданской науки PlantNet, глубокие нейронные сети (DNN) используются для обработки сложных характеристик и закономерностей растений. Когда гражданский учёный фотографирует растение и загружает фото в приложение, DNN анализирует изображение и извлекает различные характеристики. Эти характеристики затем сравниваются с большой базой данных видов растений для определения наиболее близкого соответствия. Глубокая архитектура позволяет модели изучать иерархические представления, тем самым повышая точность распознавания объектов. Сверточная нейронная сеть (CNN) – это один из классов глубоких нейронных сетей. Сверточные нейронные сети очень часто используются при обработке изображений, поскольку они могут эффективно извлекать особенности

из изображений и учиться распознавать закономерности, что делает их подходящими для таких задач, как обнаружение объектов, сегментация изображений и классификация видов. CNN в приложении PlantNet состоят из нескольких нейронных слоев, связанных друг с другом. Каждый нейрон использует веса и ошибки для изучения и идентификации определенных особенностей изображения. Выходы этих нейронов затем передаются через функции активации, которые придают сети нелинейность и позволяют обучаться более сложным представлениям [3]. CNN используются для распознавания изображений. Проект PlantNet применяет модели CNN для обработки изображений различных растений и извлечения соответствующих признаков для целей классификации [6].

Точная информация о пространственном распространении видов растений востребована в различных областях применения, таких как защита природы, лесное хозяйство и сельское хозяйство. Ряд исследований показал, что CNN точно предсказывают виды растений по данным дистанционного зондирования высокого разрешения, в частности, по данным в сантиметровом масштабе, полученным с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Однако такие задачи часто требуют большого количества обучающих данных, которые обычно генерируются в полевых условиях посредством геокодированных наблюдений на месте или маркировки данных дистанционного зондирования посредством визуальной интерпретации. Оба подхода слишком трудоемки и могут стать критическим слабым звеном для приложений CNN. Альтернативным источником обучающих данных является использование знаний о внешнем виде растений в виде фотографий растений из проектов гражданской науки. Такие краудсорсинговые фотографии растений обычно демонстрируют очень разные точки зрения и большую гетерогенность в различных аспектах, однако сам объем данных может раскрыть большой потенциал для применения к изображениям с высоты птичьего полета с платформ дистанционного зондирования [7]. Трансферное обучение позволяет использовать предварительно обученные модели CNN к большим базам данных изображений и применять их для распознавания растений. Модель может научиться извлекать важные функции для идентификации растений путем повторного обучения на основе изображений. Применение такого подхода позволяет существенно повысить производительность системы распознавания [1].

Методы ансамблевого обучения показывают лучшую производительность при решении задач машинного обучения. Можно использовать эти методы для решения задач регрессии, а также задач классификации. Окончательный прогноз с помощью методов ансамблевого обучения получается путем объединения результатов нескольких базовых моделей. Усреднение, голосование и суммирование – некоторые из способов объединения результатов для получения окончательного прогноза. Проект PlantNet применяет методы ансамблевого обучения для комбинирования различных методов глубокого обучения. Объединив результаты прогнозирования различных моделей, си-

стема может обеспечить более высокую точность и надежность распознавания видов растений.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) – это тип нейронных сетей, которые могут работать с такими последовательностями, как текст, звук, видео и многое другое. В этом случае объединение CNN и RNN помогает нам работать с изображениями и последовательностями слов. Таким образом, цель состоит в том, чтобы создать подписи для данного изображения. RNN запоминают прошлые входные данные благодаря внутренней памяти, которая полезна для прогнозирования, генерации текста и машинного перевода. RNN применяются для последовательного моделирования в приложении PlantNet. Примером этого может служить ситуация, когда распознавание растений включает в себя большое количество изображений, например, необходимо иметь большое количество изображений растения для отслеживания его роста с течением времени. RNN также используются для улучшения компонента языковой модели PlantNet. Приложение полагается на то, что гражданские ученые предоставляют дополнительную информацию в текстовой форме, например, местоположение растения или любые сделанные ими наблюдения. RNN используются для обработки и понимания этих данных, что позволяет лучше категоризировать и классифицировать растения на основе данных, собранных гражданскими учеными.

Перспективы развития

Будущее развитие образовательного проекта гражданской науки PlantNet можно рассматривать в двух направлениях:

- 1) обеспечение активного и инклюзивного участия гражданских ученых и заинтересованных сторон;
- 2) совершенствование применяемых в проекте методов и алгоритмов ИИ.

Мы считаем, что каждый из этих аспектов является важным для успешного продолжения проекта, поэтому необходимо активно поддерживать оба направления развития аналогичных проектов.

Заключение

Таким образом, мы проанализировали методы ИИ, используемые проектом гражданской науки PlantNet для идентификации растений. Важность дальнейшего развития и совершенствования этих методов связана с актуальностью гражданской науки в наше время.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN PLANTNET EDUCATIONAL CITIZEN SCIENCE PROJECT

N.N. Verdiyeva

Institute of Information Technology, Baku, Azerbaijan, nergiz_verdieva@mail.ru

Abstract. The role of the PlantNet citizen science educational project for the training of citizen scientists is considered. The relevance of the project in connection with the challenges of our time is substantiated. The article explains how the app works as a convenient platform for learning and citizen science projects. The literature related to the project is analyzed and the artificial intelligence methods used in the application are also shown and summarized. Directions for further development of the PlantNet project have been determined.

Keywords. Citizen science, artificial intelligence, educational projects, artificial intelligence methods.

Принимая во внимание актуальные проблемы современной эпохи, важно расширять и развивать образовательный проект PlantNet, который способствует повышению роли граждан в защите окружающей среды и биоразнообразия. Применение современных технологий ИИ в образовательных проектах для граждан способствует общественному просвещению. Учитывая положительное влияние подобных проектов на защиту биоразнообразия и здоровый образ жизни людей, важно обеспечить инклюзивное участие большого количества граждан в проектах гражданской науки. Параллельно с этим, важную роль в решении данного вопроса играет развитие технологий ИИ и применение новых методов.

Литература

1. Yang, Z., He, W., Fan, X. and Tjahjadi, T. PlantNet: transfer learning-based fine-grained network for high-throughput plants recognition. *Soft Computing*. – 2022. 26(20), pp.10581-10590. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-06689-y>.
2. Li, D., Shi, G., Li, J., Chen, Y., Zhang, S., Xiang, S., & Jin, S. PlantNet: A dual-function point cloud segmentation network for multiple plant species. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. - 2022. 184, pp. 243–263.
3. Saidani, T., & Ghodhban, R. Embedded Plant Disease Recognition using Deep PlantNet on FPGA-SoC. – 2022.
4. Antonelli A., Dhanjal-Adams K. L., Silvestro D. Integrating machine learning, remote sensing and citizen science to create an early warning system for biodiversity // *Plants, people, planet*. – 2023. – V. 5. – №. 3. – pp. 307–316.
5. Van Der Velde M. et al. Pl@ntNet Crops: merging citizen science observations and structured survey data to improve crop recognition for agri-food-environment applications // *Environmental Research Letters*. – 2023. – V. 18. – №. 2. – p. 025005.
6. Pushpa, B. R., & Rani, N. S. Ayur-PlantNet: An unbiased light weight deep convolutional neural network for Indian Ayurvedic plant species classification. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. – 2023. 34, p.100459.
7. Soltani S., Feilhauer H., Duker R., Kattenborn T. Transfer learning from citizen science photographs enables plant species identification in UAV imagery, *ISPRS Open Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. – 2022. V.5, 100016, ISSN 2667-3932, <https://doi.org/10.1016/j.ophoto.2022.100016>



УДК 330.46.161.7:04.7.28

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Хмелев А.Г., Хмелева А.В., Потапов В.Д.

Белорусский университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, akhmelev@bsuir.by

Аннотация. Показана возможность использования эволюционных методов при формировании нейросетевых моделей сложных экономических систем для обеспечения инвариантности их обобщающих свойств. В качестве реализации предложен генетический алгоритм с геномом из оперонов фиксированной длины, который позволяет исключить антропогенные факторы при выборе архитектуры нейросетевых моделей сложных систем.

Ключевые слова. Сложная система, бизнес-процесс, нейросетевые модели, эволюционные методы, информационные технологии.

Интенсивное развитие и широкое распространение цифровых технологий в современном мире меняет облик отраслей экономики. Все больше организаций стремятся перенести свои бизнес-процессы в цифровую среду, тем самым снижая издержки и увеличивая объемы своей деятельности.

Эпоха цифровой трансформации усилила автоматизацию во всех отраслях экономики. Современная экономика и промышленность настоятельно требуют принципиально новых подходов в теории и практике экономико-математического моделирования при оптимизации бизнес-процессов в силу ускоряющегося роста их сложности, ёмкости и размерности [1]. Во многих современных исследованиях отмечены положительные перспективы использования методов искусственного интеллекта при моделировании сложных систем: методы нечеткой логики, методы эволюционных алгоритмов, теории и практики применения нейронных сетей и их комбинаций.

Теоретические основы использования методов искусственного интеллекта в задачах моделирования сложных систем исследованы в работах ученых: А.И. Галушкина, В.А. Головкин, А.Н. Горбаня, А.Н. Колмогорова, Ю.Г. Лысенко, М.А. Новотарского, С.А. Терехова и др.

Среди зарубежных авторов спектр работ по данному направлению широк и многообразен. Весомый вклад в развитие математических основ данного направления внесли исследователи: С. Амари, Т. Антасио, В. Вапник, С. Гросберг, К. Диамантарас., С. Дуглас, Ф. Усармен, Б. Уидроу, Т. Кохонен, С. Холден, Э. Осуна, Р. Тьюринг, Ф. Розенблат, Р. Линксер, В. Черкасский, М. Форкада, С. Хайкин, Д. Хеб, Р. Хехт-Нильсен, Д. Хопфилд, Х. Янг и др. Практические аспекты нашли своё отражение как в работах вышеперечисленных авторов, так и в публикациях В.В. Борисова, В.В. Круглова, Е.В. Харитонова, В.Г. Царегородцева и др.

Как отмечается в данных работах, общей проблемой нейросетевого математического моделирования сложных объектов является высокий уровень знаний и требований к подготовке специалистов и исследователей в области систем обработки информации методами искусственного интеллекта, поэтому актуальной остается задача максимальной и даже

полной формализации процессов построения таких моделей [3].

Целью данной работы является анализ существующих и разработка новых принципов формирования нейросетевых моделей сложных систем эволюционными методами, а также продолжение исследований разработанного авторского модифицированного генетического алгоритма с косвенным кодированием фенотипа геномом фиксированной длины, который выгодно отличается тем, что включает в себя не только топологические характеристики искусственных нейронных сетей (ИНС) и параметры взаимодействия между нейронами, но и параметры процесса обучения ИНС (методы предобработки скорость, шаг, используемый метод обучения, инерция градиента, время обучения,).

Реализацией описанного подхода является разработанный усовершенствованный генетический алгоритм адаптивного обучения (GAAL – genetic algorithm for adaptive learning).

Данный алгоритм является расширяемым и масштабируемым в рамках компьютерной сети, будь то локальной или же глобальной. В алгоритме используется не прямое кодирование архитектуры ИНС и он имеет возможность реализации т. н. «островного» кодирования генома, когда его отдельные функционально независимые части скрещиваются только «внутри острова». Это означает, что за обучение отвечает свой фрагмент генома, за архитектуру ИНС – свой и т. д. В геном алгоритма включаются только те показатели, которые характеризуют статистические свойства ИНС. Это позволяет зафиксировать длину генома конечной величиной и использовать классические технологии кроссинговера и мутации.

Схема предложенного генетического алгоритма GAAL приведена на рисунке 1. Рассмотрим подробнее составляющие генетического алгоритма. Геном разбит на составляющие функциональные части, которые называются оперонами, что аналогично биологическим прототипам.

Банк данных включает в себя статистические записи об изменяющихся динамических процессах идентифицируемой сложной экономической системы. Число оперонов равно числу «островов» генетического алгоритма. На каждом таком «острове» выполняется обычный классический набор действий

генетического алгоритма, такие операции как селекция, наследование, скрещивание, мутации.

Реализация генетического алгоритма в виде «островной» модели (island model) позволяет использовать параллельные вычисления. Это говорит об эффективности предлагаемого алгоритма. Об этом свидетельствует имеющаяся возможность реализации эволюционного процесса на базе вычислительных кластеров, а, кроме того, существует возможность использования многопроцессорных ПЭВМ [2].

Предположим, что каждая особь ИНС формируется отдельным процессом вычислительного кластера. Тогда размер популяции для эффективного скрещивания и возможности турнирного отбора целесообразно выбрать равным $2N$, где $N > 3$ – целое число. Число 2 является одновременно числом участников скрещивания или этапа турнира. Так, в случае общего размера популяции в 256 особей, её рекомендуется разбить на 4 подпопуляции (по принятому количеству оперонов), т. е. каждая имеет размер в 64 особи. В рамках каждой подпопуляции процесс эволюции выполняется своим генетическим алгоритмом и изменяет именно ту часть генома, которая соответствует оперону «острова».

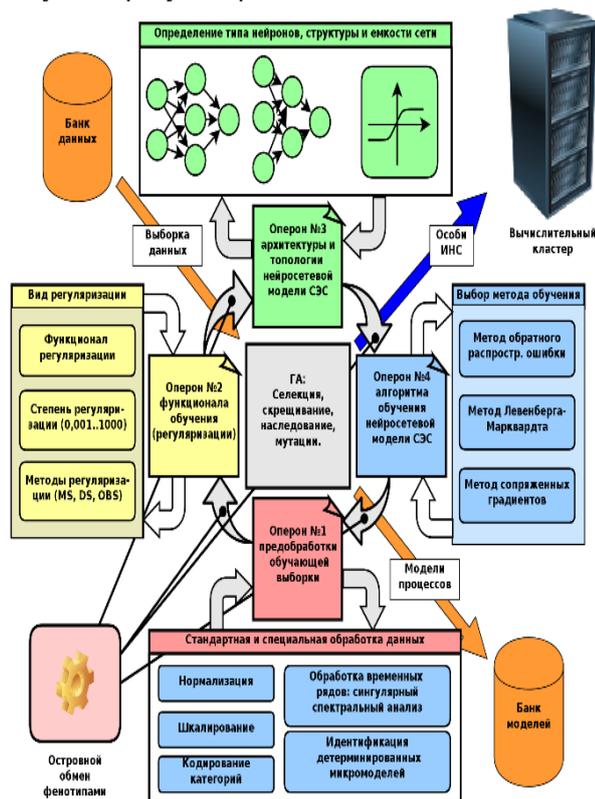


Рисунок 1 – Схема генетического алгоритма адаптивного обучения нейросетевых моделей сложных систем

Со снижающейся периодичностью выполняется перенос доминантных особей с одного «острова» на другой. Этот процесс, как известно, называется миграцией и выполняется однонаправленно (т.е. особь может вернуться на свой «остров» только осуществив полный круг).

Миграция в одном направлении позволяет нивелировать опасность вырождения всей популяции. Поскольку количество отдельных «островов» невелико,

то важным фактором является частота миграций. Например, каждые три поколения в начале процесса эволюции и каждые восемь поколений в конце её.

Увеличение частоты миграций расширяет пространство поиска генетического алгоритма. Так при миграции на каждом поколении островной генетический алгоритм видоизменяется и становится обычным, просто классическим. Слишком редкие миграции уменьшают пространство поиска и поэтому ускоряют его прохождение. Однако, при этом увеличивается риск вырождения подпопуляций.

В силу стохастичной природы генетических алгоритмов на разных «островах», будут происходить процессы поиска, близкие по своему характеру к оптимальным, параметров процесса формирования ИНС в пределах отдельного оперона. Следует отметить, что обмен за счет протекающей миграции позволяет объединить найденные решения в одно общее, причем оно рассматривается также как квазиоптимальное, но при этом уже для всей популяции в целом.

Разбиение на опероны является важным фактором. Оно обеспечивает, с одной стороны, уменьшение размеров пространства генетического поиска, а с другой стороны, очень привлекательной выглядит имеющаяся потенциальная возможность изменения и модификаций генетического алгоритма внутри каждого отдельного «острова». Поскольку опероны отвечают за разные функции, то и алгоритм оптимизации состава оперона на каждом из островов может быть другим. Рассмотрим каждый оперон с функциональной точки зрения.

Оперон №1 предобработки обучающей выборки. В этом опероне кодируются основные правила стандартной и специальной предварительной обработки всей обучающей выборки. Из числа стандартных правил обработки в оперон входят параметры масштабирования и смещения, а из специальных стоит указать поиск значимых компонент разложения для фильтрации динамического процесса и расширение обучающей выборки на основе имеющихся микромоделей [1].

Оперон №2 функционала обучения. Этот оперон отвечает за выбор целевой функции процесса обучения ИНС. Отметим, что большинство нейропакетов используют квадратичную функцию потерь без каких-либо изменений и модификаций. Однако, такое решение не может быть оптимальным по определению, потому что глобальный экстремум данного критерия равен нулю, и он соответствует режиму интерполяции обучающего множества. В таком случае переобученная ИНС потеряет свои обобщающие свойства и будет способна лишь восстанавливать без погрешности все данные, взятые из обучающей выборки. Поэтому обоснование и выбор наиболее адекватного критерия обучения остаётся важнейшей задачей. Решение этой задачи заключается в регуляризации поиска оптимальной точки обученного состояния ИНС по Тихонову [3]. При этом оперон №2 обязательно должен содержать в себе параметры о величине регуляризации, её типе и данные о штрафе регуляризации.



Оперон №3 отвечает за архитектуру и топологию ИНС. Архитектурой определяется тип используемой ИНС (перцептрон, комитеты ИНС, ассоциативная машина смешения мнений, ассоциативная машина иерархического смешения мнений).

Топология в этом случае определена как общее число подсетей, слоев и синаптических связей в архитектуре ИНС. Для сложных и многокомпонентных ИНС, основываясь на этих данных, можно рассчитать число нейронов во всей сети, а также и в её подсетях. Таким образом, в данном исследовании используется косвенный метод кодирования топологии [1; 2].

Также в данный оперон можно включить фрактальные параметры межнейронных связей. В текущей реализации алгоритма GAAL этого пока ещё не сделано. Но в целом, следует отметить, что предлагаемый подход позволяет просто и гибко добавлять дополнительные новые типы нейронов, а также архитектур ИНС в алгоритме GAAL.

Оперон №4 отвечает за выбор метода обучения. Ключевым является элемент, который осуществляет выбор типа обучения, но кроме того, в оперон входят параметры управления скоростью и инерцией градиентного спуска.

В настоящее время генетический алгоритм GAAL поддерживает три типа обучения [3]: алгоритм классического обратного распространения ошибки, алгоритм Левенберга-Марквардта, а также метод сопряженных градиентов. Тут тоже следует отметить, что, по аналогии с опероном №3, имеется возможность добавления новых типов обучения ИНС.

Программный интерфейс системы распределенных вычислений был реализован через разработанный набор API. Исходя из этого, конечный интерфейс программного пакета является довольно просто модифицируемым. Допускается его реализация в виде отдельного приложения и реализация в виде web-приложения. Во втором случае для управления системой распределенных вычислений может использоваться произвольная клиентская операционная система, в которой есть браузер. Этот вариант удобен в случаях, когда процесс формирования обучающих выборок и обучения ИНС выполняют несколько операторов или пользователей систем поддержки принятия решений на базе данного алгоритма.

Практическое применение генетического алгоритма GAAL, полученные результаты обучения нейросетевых методов и моделей, а также их сравнительный анализ [4] подтверждают высокую степень

формализации нейродинамической идентификации сложных систем с поиском и фиксацией структуры и параметров итоговой ИНС на основе предложенного подхода.

Выводы. Применение эволюционных методов обучения ИНС является очень перспективным направлением, так как упрощает и понижает требования к уровню квалификации в области нейросетевого моделирования для конечного пользователя.

В данной области предстоит провести еще много дополнительных исследований. Это следует из того, что спектр различных вариаций эволюционной адаптации топологии ИНС в настоящее время разработан всего лишь для узкого класса сетей прямого распространения. А значит, простор для исследователей широк.

Использованные косвенные методы кодирования топологии вполне могут конкурировать в плане производительности, причём как с классическими методами прямого кодирования, так и с их более современными модификациями.

Применяемая предварительная обработка с использованием современных методов фильтрации шумов обучающей выборки является важным шагом с точки зрения адекватности получаемых ИНС.

Наконец, косвенные методы генетического поиска архитектуры и параметров обучения ИНС – это единственный, в настоящее время, способ исключить влияние субъективного фактора (человека) из всего процесса формирования и проверки на адекватность всего спектра математических нейросетевых моделей.

Литература

1. Лысенко Ю.Г. Нечеткие модели и искусственные нейронные сети в управлении предприятием / Ю.Г. Лысенко, Е.Е. Бизянов, А.Г. Хмелев // *Економічна кібернетика: міжнародний науковий журнал*. – Донецьк, 2012. – № 1–2 (65–66). – С. 85–91.
2. Субботін С.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей / С.О. Субботін, А.О. Олійник, О.О. Олійник ; під заг. ред. С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
4. Хмелев А.Г. Идентификация сложных экономических систем: нейросетевые методы, модели и технологии : монография / научн. ред. проф. Ю.Г. Лысенко. – Донецк : Юго-Восток, 2012. — 296 с..

EVOLUTIONARY METHODS FOR FORMING NEURAL NETWORK MODELS OF COMPLEX SYSTEMS

A.G. Khmelov, A.V. Khmelova, V.D. Potapov

Belarusian state university of informatics and radioelectronics, Minsk, Belarus, akhmelev@bsuir.by

Abstract. Shown to have potential evolutionary methods when forming neural network models of complex economic systems to ensure the invariance of generalizing properties. As the implementation of proposed genetic algorithm with the genome out of operons of fixed length, which eliminates the man-made factors in the formation of neural-network models of complex systems.

Keywords. Complex system, business process, neural network models, evolutionary methods, information technologies.

УДК 159.9.016.4

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ РАБОТЫ С НЕЙРОСЕТЯМИ У СТУДЕНТОВ ДИЗАЙНЕРСКИХ ФАКУЛЬТЕТОВ

Петросян Л.Э., Квасова В.О.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, kvasova-valentina@yandex.ru

Аннотация. В современной жизни каждый сталкивался с таким понятием, как нейросети. Искусственный интеллект безусловно является одним из ключевых научных прорывов XXI века и оказывает ощутимое влияние на повседневную жизнь. Они плотно вошли в разные сферы деятельности человека – от медицины до искусства. Как нейросети влияют на современное искусство? Смогут ли они когда-нибудь вытеснить дизайнеров? Вопрос риторический, однако на данном этапе развития технологий на него есть весьма однозначный ответ. Эти и ряд других вопросов касательно нейронных сетей и дизайнеров рассмотрены в данной статье.

Ключевые слова. Искусственный интеллект, нейронные сети, искусство, дизайнер, профессиональные компетенции, дизайн.

Искусственный интеллект играет все более значительную роль в жизни человека в современном мире. Он проникает во многие сферы деятельности, облегчая задачи, улучшая качество жизни и создавая новые возможности. В настоящее время искусственный интеллект помогает человеку в самых разных сферах, например, в медицине (диагностика заболеваний, управление медицинскими данными), в бизнесе (автоматизация бизнес-процессов, прогнозирование и принятие бизнес-решений, оптимизация производственных процессов). Кроме того множество аспектов ежедневной жизни снабжены «умным» помощником – он помогает подбирать индивидуальный контент в социальных сетях, активно используется в системах интернета вещей.

Как же работает данный универсальный «помощник»? Разобраться в этом поможет статья школы программирования Coddy [7]. Для начала нужно понять, что же такое нейронная сеть? Согласно Википедии [8], нейронная сеть – это математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Более простыми словами, это система имитирующая работу человеческого мозга. Она может самообучаться, приспосабливаясь к новым задачам.



Рисунок 1 – Процесс обучения нейронной сети

Процесс обучения нейронной сети представлен на рисунке 1. Всё обучение начинается с загрузки данных. Искусственные нейроны, содержащие специальную активационную формулу, передают данные между слоями нейронной сети и подают сигналы, подобно синапсам (контакты между нейронами). Каждый синапс имеет определённый числовой

коэффициент – вес – который отражает важность результата нейрона для общего результата работы сети. В случае, если нейронная сеть плохо обучена, веса распределяются случайным образом. В процессе обучения значения весов меняются – чем правильней результат – тем больший вес имеет нейрон.

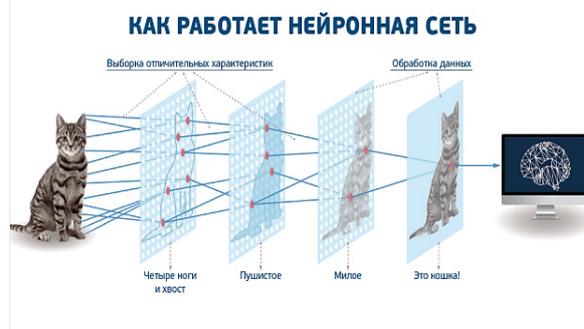


Рисунок 2 – Логика работы нейронной сети

Нейросеть состоит из слоёв нейронов, чем больше слоёв, тем «умнее» нейронная сеть. Самая простая состоит из трёх слоёв – входного, одного скрытого и выходного. Логика работы нейронной сети продемонстрирована на рисунке 2. На входном слое нейросеть получает информацию, которую проанализируют нейроны и передадут на следующие слои – скрытые. В скрытом слое сеть обработает информацию и определит смысл. На выходном слое сеть выдаст уже сгенерированный результат. Пример четырёхслойной нейронной сети приведён на рисунке 3.

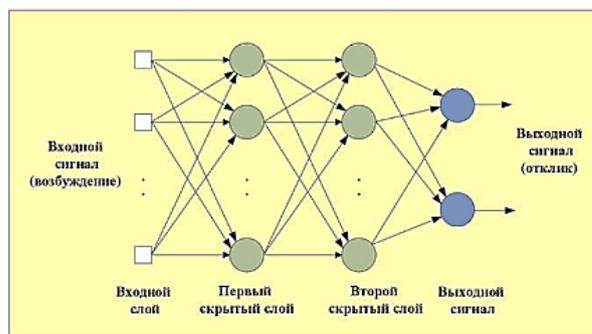


Рисунок 3 – Структура четырёхслойной нейронной сети

Нейронные сети могут выполнять следующие задачи:

1. Классификация – объединение объектов в группы по общим признакам.

2. Генерация – создание уникального контента на основе его описания.

3. Прогнозирование – анализ значений и предыдущего опыта, на основе которого делается предсказание трендов и тенденций.

4. Кластеризация – разбор объектов на категории без заданного признака.

Нейронные сети – очень мощный и многопрофильный инструмент. С каждым днём эта технология развивается всё сильнее. Многие сферы деятельности становятся автоматизированными, что помогает быстрее достигать нужного и точного результата при минимальных затратах. Но многих пугает такое могущество, вдруг нейросети вытеснят людей с работы – бояться не стоит, нейронные сети открывают новые возможности для специалистов в сфере личной реализации.

Всё больше и больше людей начинают использовать искусственный интеллект в своей профессиональной деятельности – и это не удивительно, ведь данный инструмент обладает достаточно обширным функционалом, что делает его применимым почти в любой сфере. «С момента популяризации нейросетей в 2022 году более трети опрошенных россиян (38 %) хотя бы раз пробовали использовать их для работы и учебы (26 %), личных целей (48 %) или и того, и другого (23 %)» – пишет издательство ТАСС со ссылкой на Geekbrains [1]. В опросе приняли участие более 1,5 тыс. респондентов в возрасте от 18 до 55 лет по всей стране. Согласно исследованию люди чаще прибегают к помощи нейронных сетей для работы с текстами и изображениями. Распределение популярности нейронных сетей представлено на рисунке 4.



Рисунок 4 – Распределение популярности нейронных сетей

Как видно из диаграммы на рисунке 1 безусловным лидером является ChatGPT [9], следом за ним идёт нейросеть для генерации изображений Midjourney. Как понятно, нейросети дают людям возможность творить и создавать новое, даже если они никогда этого не делали, что в целом ставит под вопрос рациональность образования по творческим специальностям, ведь искусственный интеллект уже может сгенерировать текст песни, нарисовать обложку, написать небольшой текст. Мир искусств уже много лет экспериментирует с творчеством искусственного интеллекта, выставляя на показ его творческие способности.

Так что же такое искусство? Искусство, как философское понятие имеет много определений. Его понимание меняется вместе с эволюцией социальных, эстетических, философских норм и оценок. Согласно википедии искусство – одна из наиболее общих категорий эстетики, искусствоведения и художественной практики, творческая деятельность, отражающая интересы не только самого автора, но и других людей. Философ-материалист Н.Г. Чернышевский определял искусство, как «общеинтересное в жизни». Аристотель видел искусство, как «творческой привычки, следующей истинному разуму». Французский писатель-эссеист П. Валери дал такое определение понятия «искусство»: «Слово «искусство» вначале означало способ действия и ничего больше. Но такое широкое понимание вышло из обихода. Термин «искусство» постепенно сужался в своём значении и стал применяться лишь к способу действия во всякой сознательной или сознанием обусловленной деятельности – с тем ограничением, что этот способ подразумевает у субъекта либо какую-то подготовку, либо известный навык. В этом смысле мы говорим об искусстве вождения автомобиля или об искусстве кулинарии, искусстве дыхания и искусстве жизни. Но не все „способы искусства“ в равной мере доступны каждому человеку, поэтому значение слова „искусство“ дополняется понятием качества или ценности способа действия». Если искусство столь многогранно, но относится большей частью к мыслям и чувствам людей, то как может искусственный интеллект угрожать труженикам творческих специальностей? Вопрос достаточно философский, как кажется на первый взгляд. Карла Хендра – главный исполнительный директор отдела роста и инноваций Ogilvy Consulting – считает, что: «Беспокойство о том, что искусственный интеллект обрекает творцов и работников умственного труда на гибель, прорастает из незнания того, как работает креативность». Рассмотрим несколько статей на тему, как нейронные сети влияют на современное искусство и как они могут повлиять на дальнейшее развитие творческих специальностей, и убедимся в правдивости мнения Карлы.

Однако наличие и прогрессивность нейронных сетей ставит под вопрос человеческую деятельность, например, UI/UX дизайнеров, а данное направление в цифровую эпоху весьма перспективно. Количество расширений для создания макетов сайтов и интерфейсов растёт с каждым днём, и часть из них абсолютно бесплатная, не значит ли это, что клиент сможет сам сгенерировать себе макет, сэкономив время и средства (пример макета приведён на рисунке 5)? Подробнее в этом вопросе разобралась платформа Айтилогия. В статье [6] выделены следующие причины, почему искусственный интеллект не сможет заменить UI/UX дизайнера в ближайшее время:

1. UI/UX дизайн – сложный комплексный процесс, продумать весь путь пользователя сайта или приложения целиком нейросети не способны.

2. Искусственный интеллект не способен гибко реагировать на критику и адаптировать результаты своей работы так, чтобы обеспечить наилучший

пользовательский опыт и удовлетворить всех участников процесса.

3. UX/UI-дизайнеры обладают развитыми навыками коммуникации, общаясь со всеми участниками процесса разработки IT-решений. Их умение налаживать отношения с самыми разными людьми критически важно для успешной совместной работы.



Рисунок 5 – Пример UI-дизайна, сгенерированного Midjourney

Автор, считает, что нейронные сети мощный инструмент, с которыми надо научиться работать, чтобы повысить свою востребованность на рынке труда. Среди возможного использования нейронной сети в данном направлении дизайна можно выделить: анализ целевой аудитории и UX-тестирований, подготовка результатов исследований целевой аудитории, сбор референсов, выполнение рутинных задач, например, удаления фона и UX-копирайтинга. «ИИ-сервисы и нейросети, несомненно, открывают новые возможности в дизайне IT-продуктов, но они не способны заменить UX/UI-дизайнеров с их уникальными навыками и пониманием потребностей бизнеса и его целевой аудитории» - в заключении пишет автор. Конечно, в сфере дизайна нейронные сети не являются панацеей, так как не могут предоставить желаемый результат без доработки его профессионалом.

По мнению Василисы Таруновой [2], нейронные сети не несут сильной угрозы для творческих специальностей. Автор считает, что искусственный интеллект – хороший исполнитель, но не творец, так как не умеет генерировать идеи, поэтому успешность результата всё ещё зависит от человека, создающего запрос. Так же в статье упоминается высказывание современного музыканта Ника Кейва, касаемо нейронных сетей – музыкант также не считает, что нейросеть сможет заменить творца, так как не обладает трансцендентным опытом, не имеет эмоций и не может превращать эмоции в личное произведение. «Удел искусственного интеллекта — вечное подражание» - пишет автор в заключении своей статьи. Однако нейронные сети всё-таки могут потеснить

востребованность некоторых специальностей, сделав возможным творить с помощью описания желаний, например, обложки для мартовского выпуска 2022-го года журнала VOGUE в Сингапуре были отрисованы нейросетью DALL-E (рисунок 6).



Рисунок 6 – Обложка журнала VOGUE 03/22

Более глубоко и подробно тема использования искусственного интеллекта рассмотрена в статье Полины Сентебовой «Заменит ли искусственный интеллект креативные профессии» [3]. Статья подкреплена иллюстрациями по данной теме, сгенерированными нейросетью Midjourney. Иллюстрации достаточно точно передают тематику статьи, пример такой иллюстрации приведён на рисунке 7.



Рисунок 7 – Иллюстрация к статье

Автор верно подмечает, что умения ChatGPT позволяют его отнести к «подрывным инновациям,

меняющим вербальную культуру», так же как и умения нейросети для генерации изображений DALL-E. Проведём краткий обзор того, как обучаются данные нейросети: «ChatGPT и DALL-E 2 относятся к генеративному искусственному интеллекту: эти нейросети учатся на огромных наборах данных и впоследствии имитируют, но не копируют их». Процесс их обучения похож на обучение человека, однако «кругозор» нейронной сети не ограничен познаниями одного направления. Для дальнейшего определения творческих способностей нейросети необходимо определиться с тем, что же такое креативность. Автор считает, что креативность – субъективная единица, но учёные считают обратное. В статье приведено определение креативности, данное профессором когнитивных наук Маргарет Боден: «Креативность – это способность придумывать новые и ценные идеи или артефакты. Задача здесь состоит в том, чтобы найти какие-то надежные способы получения комбинаций, которые имеют смысл.» Нейросети с этой задачей справляются, но не всегда корректно – они всё ещё могут генерировать бессмысленные или несоответствующие запросу данные, поэтому соответствуют только первой части определения – они способны генерировать новые артефакты (идеи). «Нейросети легко могут придумать что-то новое совершенно случайно, но не могут придумать что-то новое и одновременно ценное. Получается, искусственный интеллект не обладает креативностью», – считает автор.

Если искусственный интеллект не обладает креативностью, значит не может творить сам, зато за счёт генерации новых идей может значительно увеличить креативность человека. Оливье Бабо – профессор исследовательского института Sapiens, уверен, что такой симбиоз будет эффективен, но предупреждает, что «слишком большая помощь может навредить».



Рисунок 8 – Работа Джейсона Аллена

«Искусство умерло, чувак», — сказал Джейсон Аллен, победитель конкурса в категории «начинающие цифровые художники», в интервью New York Times. Работы этого художника полностью были сгенерированы нейросетью Midjourney, одна из них на рисунке 8. Однако умерло ли искусство с приходом на помощь нейронных сетей? Конечно, нет. Искусство – настолько абстрактное понятие, что оно не может умереть даже, когда кажется, что все идеи уже перепробованы и нового привнести ничего нельзя.

Веками оно эволюционировало, вбирая в себя новые нравы, новое видение, новые технологии. Когда-то и картины (рисунок 9) Винсента Ван Гога не продавались из-за стилистики непривычной тому времени, однако сейчас – это мировые шедевры, повсеместно узнаваемые.

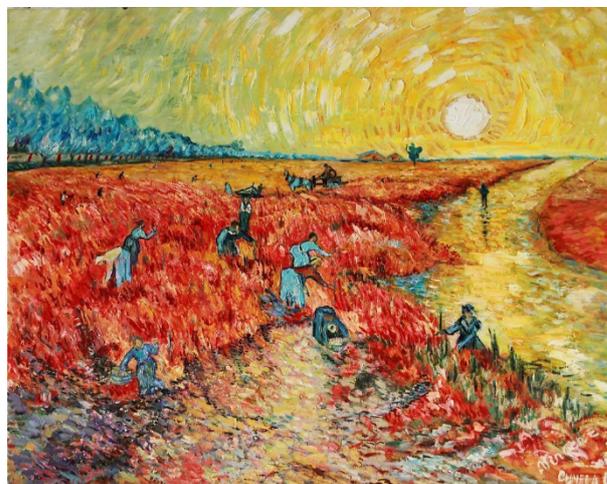


Рисунок 9 – Винсент Ван Гог «Виноградники в Арле»

Ещё один интересный факт, доказывающий всю сюрреалистичность искусства – это шимпанзе Конго, который жил в Лондонском зоопарке в 1950-х годах. Он стал известным благодаря своим творческим способностям – его картина приведена на рисунке 10. В 2005 году его картины выставлялись на аукционе Bonhams вместе с произведениями Ренуара и Уорхола. Таким образом можно сделать вывод, что нельзя определить границ искусства, так как оно впитывает в себя всё новое, пропуская это через «призму» восприятия других людей, определяющих ценность того или иного творения.



Рисунок 10 – Рисунок шимпанзе Конго

Искусство развивается не только с эволюцией этики и моральности, но и с инструментами. Как было выяснено ранее – нейронные сети не более чем просто инструмент в руках творца. Именно поэтому важно прививать умение работать с искусственным интеллектом будущим дизайнерам.

Рассмотрим ряд областей, в которых помощь искусственного интеллекта может быть полезна дизайнерам.

Во-первых, это, конечно же, генерация новых идей и концепций – поможет дизайнеру создавать новые идеи и концепции, используя различные сгенерированные вариации. Это позволит быстрее и эффективнее создавать лучшие решения.

Во-вторых, это анализ данных, тенденций и трендов – поможет дизайнеру анализировать данные и тренды, определять предпочтения пользователей и предсказывать будущие тенденции развития деятельности.

В-третьих, это улучшение пользовательского опыта – поможет дизайнеру улучшить пользовательский опыт, предлагая рекомендации по улучшению навигации, взаимодействия с пользователем или оптимизации процесса взаимодействия.

В-четвёртых, персональные рекомендации – Искусственный интеллект сможет подобрать контент для вдохновения или помочь суммировать актуальность трендов по рекомендациям пользователей.

В-пятых, автоматизация повторяющихся (рутинных) задач – искусственный интеллект может быть использован для автоматизации повторяющихся и рутинных задач, таких как создание шаблонов, редактирование изображений или адаптация контента для различных платформ.

Как видно – нейронные сети весьма мощный инструмент, позволяющий решить множество разноплановых задач. Умение работать с таким инструментом откроет новые горизонты перед дизайнерами.



Рисунок 11 – Результат работы нейросети

Для удобства работы необходимы базовые знания о логике работы нейронных сетей – это поможет не бояться механического «брата по разуму» и лучше понимать ход его мыслей, а соответственно более эффективно с ним работать. Кроме того дизайнеру необходимо грамотно создавать запросы, потому что от конкретизации запроса зависит в целом качество получаемого контента. В этом легко убедиться, воспользовавшись нейросетью Midjourney [4]. На рисунке 11 приведён результат работы по запросу «Нейросеть – угроза для дизайнера», на рисунке 12 – «Нейросеть – угроза для дизайнера, hd, детализировано», на рисунке 13 – «Нейросеть – угроза для дизайнера, hd, детализировано, пост-модерн». Разница

ощутимая, важна не только конкретизация основной идеи изображения, но и стиль, и разрешение и ещё множество различных параметров, которые смогут точнее определить, что именно мы хотим получить от нейросети. Кроме того, очень важно развивать у начинающих дизайнеров креативные компетенции, чтобы они могли не паразитарно использовать продукт деятельности нейросети, а работать в симбиозе – улучшать и пересматривать сгенерированный контент, привносить в него что-то своё.



Рисунок 12 – Результат работы нейросети



Рисунок 13 – Результат работы нейросети

Итак, нейронные сети – мощный и полезный инструмент в руках дизайнера. Он активно используется в различных сферах, например, в дизайне среды – это обложки книг и журналов, сгенерированные нейросетью, в дизайне одежды – уже несколько брендов запустили в производство коллекции, смоделированные кооперативом из дизайнера и искусственного интеллекта и так далее. Важно учитывать, что пока нейронные сети лучше всего работают со статическими изображениями, что делает их полезными для в области графического дизайна – их часто приме-

няют для создания полиграфической продукции. Так же они незаменимы в геймдеве – с их помощью генерируют фоны, заполняют локации. Кроме того использование нейронных сетей в дизайне приводит к оптимизации и автоматизации части процессов, что значительно ускоряет производство новых продуктов. Их применение безгранично, поэтому важно уже на этапе подготовки кадров обучать компетенциям и аспектам работы с нейронными сетями.

Смогут ли нейросети заменить дизайнеров? Нет, страхи по этому поводу весьма не обоснованы, считает компания сервисного дизайна и digital-консалтинга aic [5] – «Нейросети в принципе не стоит расценивать как соперника для специалистов». Все солидарны в одном – нейросеть на данном этапе полезный инструмент. Автор приводит 2 аргумента:

Искусственный интеллект способен выполнять определенные задачи в дизайне, но он не обладает творческим мышлением, интуицией и уникальным чувством стиля, которые присущи человеку.

Нейросети могут быть полезны для генерации идей или создания начального варианта проекта. Но только человек, обладающий профессиональными навыками, способен оценить визуальное решение, выданное нейросетью, и адаптировать его под конкретные потребности заказчика.



Рисунок 14 – Результат успешной кооперации дизайнера и нейронной сети

«Правда в том, что время отсечет большую часть любителей играть с искусственным интеллектом, и в итоге преимущество получают не нейросети, а те специалисты, которые найдут им применение в своей работе» – подводит итоги статьи автор. Пример успешной кооперации дизайнера и искусственного интеллекта

приведён на рисунке 14. И это верно, ведь сфера дизайна является частью искусства и соответственно изменяется и адаптируется под современные реалии. То же самое предстоит проделать и специалистам.

Подытоживая, хотелось бы отметить, что смысл в искусство мы вкладываем сами, поэтому использование искусственного интеллекта откроет новые горизонты не только перед профессионалами в сфере дизайна, но и перед любителями. Однако креативные и, что важно, талантливые люди в любом случае будут выделяться, а с помощью компетенций работы с искусственным интеллектом они смогут расширить свой потенциал.

Литература

1. Используют ли россияне нейросети [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/18648183?ysclid=lsut4w72wu285128359>.
2. Заменит ли искусственный интеллект креативные профессии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://uprav.ru/blog/ai-and-creative>.
3. Сможет ли искусственный интеллект заменить творцов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://style.rbc.ru/life/63f496c29a79475a247ae3dc>.
4. Нейронная сеть Midjourney [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://image-generator.com/generator>.
5. Нейросети и дизайнеры: есть ли у специалистов повод менять профессию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/aic/769560-neyroseti-i-dizaynery-est-li-u-specialistov-povod-menyat-professiyu?ysclid=lsziwx1nwj163395929>.
6. Как UX/UI-дизайнеру не остаться без работы в эпоху ИИ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://itlogia.ru/article/kak_uxuidzaineru_ne_ostatsya_bez_raboty_v_epohu_ii.
7. Вкальвают роботы. Что такое нейросеть и как она работает [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://coddyschool.com/blog/what-is-a-neural-network-and-how-does-it-work>.
8. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
9. ChatGPT [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://chat-gpt.org/?ysclid=lt4vjys-f4e918967773>.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF COMPETENCIES FOR WORKING WITH NEURAL NETWORKS AMONG STUDENTS OF DESIGN FACULTIES ANALYSIS

L.E. Petrosyan, V.O. Kvasova

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, kvasova-valentina@yandex.ru

Abstract. In modern life, everyone has come across such a concept as neural networks. Artificial intelligence is certainly one of the key scientific breakthroughs of the 21st century and has a tangible impact on everyday life. They have tightly entered into various spheres of human activity – from medicine to art. How do neural networks influence contemporary art? Will they ever be able to displace designers? The question is rhetorical, but at this stage of technology development there is a very clear answer to it. These and a number of other issues regarding neural networks and designers are discussed in this article..

Keywords. Artificial intelligence, neural networks, art, designer, professional competencies, design.

УДК 159.9.016.4

**ИЗМЕНЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРОВ ЗАПАСА НА ВОЕННОЙ КАФЕДРЕ
В УЧРЕЖДЕНИИ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

Ахапкина А.М., Божко Р.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
anastasia.akhapkina2018@yandex.by***Аннотация.** Рассмотрены изменения подготовки офицеров запаса на военной кафедре в виде сравнительной характеристики.**Ключевые слова.** Кафедра, подготовка офицеров запаса, практико-ориентированность, Отечество, воинский долг.

В настоящее время наша страна сталкивается с новыми вызовами и угрозами безопасности. В условиях постоянно меняющегося мирового политического ландшафта, технологического развития и динамики современных конфликтов, вопрос эффективной военной подготовки приобретает важнейшее значение. Для того чтобы адекватно реагировать на современные вызовы, Республике Беларусь необходимы военные специалисты, непрерывно обновляющие и совершенствующие багаж своих профессиональных знаний, умеющие жить и работать в инновационной среде. В статье проанализирован опыт подготовки офицеров запаса на военном факультете Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Вооружённые силы Республики Беларусь являются гарантом её суверенитета и территориальной целостности. Состояние Вооружённых Сил в современных условиях, их способность соответствовать духу времени, обеспечивать стратегическое сдерживание, боевую готовность войск и защиту интересов Отечества напрямую зависит от качества подготовки военных специалистов. В связи с этим, важно повысить привлекательность и нужность военной службы у молодёжи, а также постоянно совершенствовать саму программу военной подготовки.

В данный момент получить высшее военное образование можно в 15 учебных заведениях страны:

- Военная академия Республики Беларусь;
- Военный факультет в Белорусском государственном университете;
- Военно-технический факультет в Белорусском национальном техническом университете;
- Военный факультет в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники;
- Военно-транспортный факультет в Белорусском государственном университете транспорта;
- Военно-медицинский институт в Белорусском государственном медицинском университете;
- Военный факультет в Белорусской государственной академии авиации;
- Военный факультет в Гродненском государственном университете имени Янки Купалы;
- Институт пограничной службы Республики Беларусь;

- Военная кафедра в Белорусской государственной академии связи;
- Военная кафедра в Белорусском государственном технологическом университете;
- Военная кафедра в Брестском государственном техническом университете;
- Военная кафедра в Гомельском государственном медицинском университете;
- Военная кафедра в Витебском государственном медицинском университете;
- Военная кафедра в Витебском государственном университете.

Пройти военную подготовку на базе военного факультета Белорусского государственного университета имеют возможность студенты вуза мужского пола, граждане Республики Беларусь, достигшие возраста 17 лет, годные по состоянию здоровья к военной службе (либо годные с незначительными ограничениями), обучающимися в университете на дневной форме обучения.

За последние годы подготовка студентов по военно-учетным специальностям (далее – ВУС) претерпела ряд изменений. Изменения в системе подготовки студентов по ВУС представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика подготовки студентов на военной кафедре

Военная подготовка студентов по ВУС				
	по 2022 год		с 2023 года	
Уровни обучения	I уровень обучения	по программам подготовки младших командиров	I уровень обучения	по программам подготовки офицеров запаса
	II уровень обучения	по программам подготовки офицеров запаса		
Срок обучения	1 год (на 1 уровне обучения) 2 года (на 2 уровне обучения)		3 года	
Прием студентов	начиная со 2 курса		начиная с 1 курса	



Продолжение таблицы 1 – Сравнительная характеристика подготовки студентов на военной кафедре

Набор студентов с факультетов	Информационные технологии и управление, компьютерные системы и сети, информационная безопасность	Информационная безопасность
Отбор студентов	по результатам медицинского освидетельствования и среднему баллу успеваемости за предпоследний семестр обучения перед началом прохождения военной подготовки	по результатам медицинского освидетельствования
Особенности учебного процесса	Учебные занятия 1 раз в неделю, в конце каждого года обучения – трехнедельные сборы	Учебные занятия продолжительностью 2 недели на зимних каникулах, в конце каждого года обучения – трехнедельные сборы.

С 2023 года подготовка студентов по военно-учетным специальностям носит практико-ориентированный характер: программа подготовки предусматривает большее количество практических занятий, чем раньше, студенты проходят сборы в действующих воинских частях, решают различного рода задачи в контексте будущей деятельности, связанной с военной деятельностью. Цель таких мероприятий – обучение студентов выполнению задач на месте офицера Вооружённых сил по предназначению в военное и мирное время.

Программа подготовки студентов по военно-учетным специальностям составлена таким образом, что студент, прослушав лекционное занятие, далее отрабатывает учебный материал на групповых занятиях, а затем на практике. Таким образом, происходит формирование знаний, а также навыков и умений будущего офицера.

Специализированные аудитории военного факультета БГУИР оснащены вооружением, военной и специальной техникой, в том числе и учебно-боевыми станциями, которые стоят на снабжении в воинских частях. Имеются компьютерные классы, в которых обучающийся имеет возможность самостоятельно изучать пройденный учебный материал,

проверить степень его усвоения с помощью электронных контролирующих программ по различным учебным дисциплинам. Кроме того, имеется библиотека с книжным и электронным фондом технической и специальной литературы.

Студентам, прошедшим полный курс военной подготовки присваивается квалификация по соответствующей ВУС и, при условии завершения обучения в университете, присваивается воинское звание «лейтенант запаса».

Заклучение. Профессиональная подготовка военных кадров – это не только приобретение новых знаний, умений и навыков, но и система воспитания, обучения и развития военнослужащих, формирование у них компетентностей, необходимых для выполнения задач воинской службы.

Учеба в учреждении высшего образования, а особенно на военной кафедре – это сознательный выбор индивида, своего рода «инвестирование» в собственное будущее. Однако требуются значительные усилия преподавателей, чтобы этот выбор поддерживать. Необходимо постоянное внимание к ценностно-мотивационной сфере личности будущего офицера.

Для военной кафедры Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники при подготовке будущих офицеров важен принцип гражданско-патриотической и военно-профессиональной направленности деятельности. Суть принципа – связь процесса воспитания с задачами формирования и развития у военнослужащего убежденности в необходимости выполнения своего долга служения Отечеству, своему народу, быть гражданином-патриотом, военным профессионалом. Данный принцип требует, чтобы в содержании, организации и проведении любого учебного занятия и воспитательного мероприятия, идеи гражданственности, патриотизма, военного профессионализма находили свое отражение, а воспитатели и преподаватели руководствовались ими в практической деятельности и служили образцом выполнения своего гражданского и воинского долга.

Литература

1. Военный факультет БГУИР. Студентам. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bsuir.by/ru/vf/studentam>
2. Дополнительная военная специальность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://abitur.bsuir.by/dopolnitelnaya-voennaya-spetsialnost>

CHANGING IN THE TRAINING OF RESERVE OFFICERS AT THE MILITARY DEPARTMENT OF THE UO "BSUIR"

A.M. Ahapkina, R.A. Bozhko

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, anastasia.akhapkina2018@yandex.by

Abstract. The changes in the training of reserve officers at the military department in the form of comparative characteristics are considered.

Keywords. Department, training of reserve officers, practice orientation, Motherland, military duty.

УДК 355.23:004.056.5

ПОДГОТОВКА ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ахапкина А.М., Федоренко В.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
anastasia.akhapkina2018@yandex.by*

Аннотация. Рассмотрен опыт и особенности военного факультета в УО «БГУИР» по подготовке специалистов по информационной безопасности.

Ключевые слова. Кибербезопасность, информационная безопасность, информационные технологии.

Информационная безопасность Вооруженных Сил как важнейшего государственного института является гарантией безопасности самого государства. Концепция «Информационной безопасности Республики Беларусь» определяет целью обеспечения информационной безопасности достижение и поддержание такого уровня защищенности информационной сферы, который обеспечивает реализацию национальных интересов Республики Беларусь и ее прогрессивное развитие.

14 февраля 2023 года подписан Указ Президента Республики Беларусь №40 «О кибербезопасности», который позволяет создать единую систему защиты данных, способствует более эффективной борьбе с киберпреступниками и охране национальных интересов Республики Беларусь.

Рассмотрим опыт военного факультета в учреждении образования «Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники» (далее УО «БГУИР») по подготовке военных специалистов по информационной безопасности.

Совершенствование системы подготовки военных специалистов, работающих в сфере информационной безопасности одна из первоочередных задач государства. Сегодня нужны специалисты нового поколения, способные быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся угрозам информационной безопасности, обладающие высоким уровнем профессиональной компетентности.

УО «БГУИР» является одним из ведущих вузов страны, готовящих специалистов в области информационных и компьютерных технологий, специалистов в области защиты информации. Это обусловлено тем, что университет является ведущим в области интеграции высшего профессионального гражданского и военного образования. Военный факультет университета имеет возможность осуществлять подготовку военных специалистов в области защиты информации для всех силовых структур и ведомств страны.

С сентября 2023 года военный факультет в УО «БГУИР» начал осуществлять набор на специальность «Информационная безопасность», профилизация «Обеспечение безопасности информационных технологий» в интересах Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Данная специальность имеет следующую специфику:

1. Срок обучения – 4 года;

2. Квалификация – Инженер;

3. Сфера деятельности - построение, исследование и эксплуатация систем обеспечения информационной безопасности в информационных системах и сетях;

4. Профессиональные задачи:

– комплексное обеспечение информационной безопасности информационных систем и сетей;

– проведение аудита информационной безопасности информационных систем;

– анализ рисков информационной безопасности в информационных системах и сетях, разработка предложений по управлению ими;

– разработка, настройка и эксплуатация программного обеспечения для систем защиты информации;

– установка серверного и коммутационного оборудования с настройкой его безопасного функционирования;

– анализ данных о киберинцидентах с применением методов реверс-инжиниринга;

– определение оценки эффективности защищенности объектов информационной инфраструктуры на предмет наличия уязвимостей;

– моделирование кибератак на объекты информационной инфраструктуры;

– администрирование и настройка автоматизированных систем;

– разрабатывать правила корреляции событий информационной безопасности для автоматизированных систем;

– администрирование и настройку технических, программно-аппаратных, программных средств;

– определение оценки эффективности защищенности объектов информационной инфраструктуры на предмет соответствия требованиям по кибербезопасности объектов информационной инфраструктуры;

5. Должностное предназначение:

– офицер, старший офицер;

– инженер, старший инженер.

На 2023/2024 учебный год на специальность «Информационная безопасность» зачислено 6 курсантов. Проходной балл составил 347, наивысший балл составил 375. На следующий 2024/2025 учебный год план приема будет увеличен.

Курсанты факультета (в рамках реализуемой на факультете методологии практикоориентированной подготовки) получают глубокие знания как области



информационных технологий, изучая прикладное программное обеспечение, так и в области современных телекоммуникационных технологий, т.е. технических и программных средств, создающих аппаратную инфраструктуру или системно-техническую базу, без которых невозможно решение задач создания, передачи, приема, обработки, хранения и защиты информации, администрирование и мониторинг информационных сетей, автоматизация данных процессов.

Отметим, что подготовка военных специалистов в области защиты информации по указанной специальности в вузе имеет ряд особенностей. Разработка квалификационных требований по подготовке специалистов в области защиты информации и их согласование осуществляется заказывающим управлением. При этом заказчиками выступают все, без исключения, силовые структуры и государственные органы контроля. Разработка учебных программ и тематических планов преподавания дисциплин осуществляется в тесном взаимодействии со всеми заинтересованными сторонами.

Подготовка профессорско-преподавательского состава военного факультета университета осуществляется через аспирантуру и адъюнктуру. Этой категории преподавателей отводятся специфичные дисциплины, затрагивающие понятия, образующиеся на стыке информатики и военного искусства, такие как «информационная война», информационное оружие», «кибероружие» и т. д.

Преподаватели факультета активно участвуют в открытых научно-практических семинарах и конференциях под эгидой различных организаций и ведомств, курирующих вопросы информационной безопасности.

Вывод. Высокий темп развития экономической, информационной, социальной инфраструктуры и цифровых технологий, широкое использование их во всех сферах человеческой деятельности является отличительной чертой современного общества. Информационная сфера, являясь системообразующим фактором жизни общества, активно влияет на состояние политической, экономической, оборонной и других составляющих безопасности Республики Беларусь. Национальная безопасность страны в значительной степени зависит от обеспечения информационной безопасности, и в ходе технического прогресса эта зависимость возрастает.

Реагирование на риски и вызовы в информационной сфере осуществляется всеми без исключения

государственными органами и организациями в соответствии с областью деятельности согласно непосредственному предназначению, максимально полно и оперативно. Роль высших учебных учреждений в этом процессе велика, так как именно в вузах сосредоточено большое количество наиболее прогрессивных и восприимчивых к научно-техническим новациям людей.

Одной из актуальных проблем безопасности информационного пространства является подготовка высококвалифицированных специалистов по данному направлению, отвечающим современным запросам, и дальнейшее их использование по назначению.

Для обеспечения высокого качества подготовки специалистов в области информационной безопасности в высших учебных заведениях должны быть реализованы следующие основные принципы:

- активное взаимодействие с работодателями сферы информационной безопасности, как при разработке содержательной части образовательных программ, так и выполнении совместных проектов, предоставлении своей производственной базы для реализации практических задач;

- ориентация образовательного процесса на динамичные изменения профессиональной среды;

- усиление внимания на изучении нормативно-законодательных документов, национальных и международных стандартов в сфере обеспечения информационной безопасности;

- приобретение практических навыков использования средств защиты информации в условиях современных угроз информационной безопасности;

- создание инновационной образовательной среды, способствующей формированию у курсантов (студентов) мотивирующей системы участия в инновационной деятельности.

Литература

1. Петрукович М.С, Шафранов А.Ю. Особенности подготовки военных специалистов в области защиты информации/ Петрукович М. С., Шафранов А.Ю. // Научно-методическое обеспечение образовательного процесса в системе подготовки военных специалистов : материалы заочной научно-методической конференции, Минск, 29 октября 2021 г.– С. 29–31.

2. Указ Президента Республики Беларусь №40 «О кибербезопасности» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukazno-40-ot-14-fevralya-2023>.

TRAINING OF MILITARY SPECIALISTS IN THE FIELD OF INFORMATION SECURITY

A.M. Ahapkina, V.A. Fedorenko

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, anastasia.akhapkina2018@yandex.by

Abstract. The experience and features of the military faculty at the UE "BSUIR" in training information security specialists are considered.

Keywords. Cybersecurity, information security, information technology.

УДК 681.3.06

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЛАНДШАФТА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ СТРАН ОРГАНИЗАЦИИ ТЮРКСКИХ ГОСУДАРСТВ И ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА (СЛОВАРЬ ЦИФРОВЫХ ТЕРМИНОВ)

Сеилов Ш.Ж.¹, Зулпыхар Ж.Е.¹, Нурланкызы А.¹, Журсинбек Б.Ш.²¹ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан, seilov@mail.ru² Казахская Академия Инфокоммуникации, г. Астана, Казахстан

Аннотация. Современная жизнь человечества немыслима без использования информационных технологий. Большинство инноваций в этой области разрабатываются в высокоразвитых странах, которые в основном представляются на английском языке. Остро стоит вопрос перевода терминов и технической литературы на национальные языки, и конечно, особо актуальной является региональная гармонизация некоторых терминов. Статья подчеркивает важность создания и распространения национальной цифровой терминологии на государственном языке, а также рассматривает проблемы в области языковой терминологии в IT-сфере. Авторы описывают влияние цифровой трансформации экономики и распространение английских технических терминов на казахский язык, предлагают проект по созданию словаря цифровых терминов на казахском языке с участием международных экспертов стран Организации тюркских государств (ОТГ) и стран ЕАЭС с целью их возможной региональной гармонизации и использования онлайн-платформы.

Ключевые слова. IT, языковые проблемы, развитие, образование.

Мы должны воспитывать детей, которые свободно владеют как казахским, так и русским и английским языками. Это на благо подрастающего поколения. Дети с точки зрения приобретенных знаний, включая владение языком, должны твердо стоять на обеих ногах. Их знания – наша сила.

Послание Главы государства К.К. Токаева народу Казахстана, 1 сентября 2022 года

Язык во все времена был главной составляющей национальной идеи и основой государственной идеологии и политики. История человечества на бесчисленном множестве примеров доказывает, что язык – это не только основное орудие коммуникации, но и мощнейшее оружие политического, экономического, социального возрождения нации [1].

Русский язык в период СССР не только служил родным языком для русской нации, но также выступал в качестве общего языка для многочисленных народов и национальностей, составлявших Советское государство. Ему принадлежала великая объединяющая роль.

В новой обстановке русский язык выполняет ответственную миссию для интеграции стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Наш мир меняется и становится цифровым. В настоящее время невозможно представить себе жизнь современного человека без использования передовых разработок в области информационных технологий и программных приложений. С учетом того, что основная часть инноваций в этой области поступает из развитых стран и на английском языке, возникает неотложная необходимость в переводе научных статей, учебников и обширной технической документации на казахский язык.

Существуют три источника терминообразования казахского языка: первый – сам казахский, второй – тюркоязычная среда, третий – западно-европейские заимствования [1]. «Некоторые псевдопатриоты должны понять, что замена западно-европейских заимствований арабскими, персидскими, а иногда старомонгольскими словами – это тупиковый и довольно запутанный путь развития науки.

Есть два способа противостоять заимствованиям: первый – уподобляясь страусу, не замечать, игнорировать этот живой процесс языка, находя смысл новых слов в уже существующем словарном запасе языка; второй – принять всеобщий закон обогащения и развития языков всего мира и смело внедрять их в языковой оборот. Лично я – сторонник второго», отмечает М. Кул-Мухаммед.

Основным источником и регулятором развития языка является – потребитель. Наше молодое поколение уже сделало выбор в пользу английского языка, с этим уже смирились все великие языки – французский, немецкий и даже арабский, не говоря уже о турецком, где западно-европейские заимствования давно уже стали нормой.

Это еще раз подтверждает ту истину, что термины не даруются как физическая данность, они создаются конкретными людьми, и потому «ничто человеческое им не чуждо», в том числе – субъективизм и даже некоторый налет сентиментальности. Таким образом, терминология является отражением человеческой деятельности, ее эмоциональных аспектов и субъективных переживаний, что придает ей не только объективный, но и глубокий личностный характер.

История языкознания способна предложить неисчислимую массу поучительных, порой курьез-



ных примеров, когда сначала с большим энтузиазмом, восприняв некие новые и «продвинутые» планы, мы принимали «новые» выражения и спустя некоторое время человечество с улыбкой вспоминало об этом нашем моменте слабости, который когда-то на полном серьезе представлялся «апофеозом воли».

Цифровизация. В документах в области информационных технологий часто встречаются специальные термины. Большое количество терминов и различные специфические фразы создают ряд трудностей при их переводе на казахский язык. Одно и то же слово может передавать разные значения в разных областях и требует специальной систематизации. В некоторых случаях это может быть прямой перевод, либо перевод в зависимости от значения, что требует специализированных знаний терминологии. Проблема конкурирующих синонимов также широко распространена в языке средств массовой информации. Поэтому разработка и распространение национальной цифровой терминологии становится важной задачей не только для экспертов IT-индустрии, но и для всех специалистов в области терминологии.

Проблема развития национального языка остается для малых стран актуальной во все времена [2]. Цифровая трансформация экономики и концепция глубокой цифровизации приводят к широкому внедрению информационных технологий во все сферы экономики и общественной жизни наших республик. Широкое использование цифровых технологий требует наличия высококвалифицированных специалистов в стране, а также подготовки и переподготовки сотен тысяч работников, занятых в экономике. Эта тенденция будет способствовать быстрому развитию и внедрению технологических терминов в словарь казахского языка.

Данная проблема включает следующие задачи:

- заимствования из английского и русского языков, частичный перевод терминов на казахский;
- отсутствие устоявшейся терминологии на казахском языке;
- споры в академических кругах о правильности использования терминов в научной и технической литературе;
- отсутствие единства мнений в академической среде относительно использования терминов, что приводит к избыточному использованию заимствованных понятий и усугубляет терминологический хаос.

Научно-образовательный ландшафт региона ОТГ и стран ЕАЭС для развития цифровых терминов.

В последние годы в обществе довольно часто обсуждаются вопросы терминологии, или, точнее, терминологической модернизации и стандартизации как органической части национально-языкового ренессанса. В этом контексте следует подчеркнуть, что терминология представляет собой

своего рода высшую математику в области языкознания. Эта элитарная и пассионарная область требует глубоких и энциклопедических знаний, при этом не терпит вульгарных вмешательств со стороны непрофессионалов. Красноречивый тому пример – теория и практика терминотворчества Ахмета Байтурсынова и просветителей Алаша [1].

Растущая роль академической мобильности студенчества и так называемая образовательная миграция приводит к росту образовательного и научного сотрудничества и кооперации между университетами Центральной Азии, Европы и России.

В качестве возможной формы для формирования научно-образовательного ландшафта стран ОТГ и ЕАЭС с целью сотрудничества заинтересованных государств могло бы быть создание на добровольной основе Консорциума университетов с IT специализацией стран ОТГ, Центрально-Азиатского региона и ЕАЭС куда могли бы войти университеты Казахстана, Таджикистана, Кыргызстана, России, Узбекистана, Туркменистана.

Позиция правительства по проблеме казахского языка.

В республике принята «Государственная программа по реализации языковой политики в Республике Казахстан на 2020-2025 годы» и определены основные задачи и направления развития [3]:

- введение активно используемых отраслевых заимствованных терминов в национальную терминологическую систему;
- определение четких шаблонов и способов формирования национальных терминов;
- унификация и стандартизация национальной терминологической системы путем утверждения и продвижения новых терминов.

Настоящим, авторами статьи предлагается проект по разработке «Словарь цифровых терминов на казахском языке», куда вошли бы часто используемые термины в экономике и повседневной жизни в области цифровых технологий.

Задачами проекта могло бы стать следующее:

- привлечение международных экспертов из университетов стран ОТГ, центральной Азии и Беларусь, России для экспертизы и разработки терминов;
- исследование и согласование терминов цифровой экономики в странах ОТГ и ЕАЭС;
- разработка терминов цифровой экономики на казахском языке;
- разработка онлайн-платформы для внедрения терминов и всестороннего общенационального обсуждения;
- представление терминов на утверждение Терминологической комиссией Республики Казахстан.

Ожидаемые результаты:

- формирование базы терминов по цифровой экономике на казахском языке в кириллице и латинской графике;
- разработка онлайн-платформы для обеспечения широкого участия общественности в разработ-



ке, обсуждении и утверждении терминов. Платформа может дополнительно использоваться для решения аналогичных проблем, существующих в других языковых сообществах и областях научной и экономической деятельности;

– создание англо-казахско-русского словаря IT-терминов;

– использование словаря терминов на популярных онлайн-сервисах перевода: Google и Yandex;

– создание терминологической базы для Large Language Model (LLM).

Таблица 1 – Пример соответствия терминов на разных языках

English	Kazakh	Russian	Uzbek	Kyrgyz
pin	пин	пин	pin	пин
toggle	коскыш	тумблер	almashtirish	жооптор
mouse	тышкан	мышь	sichqoncha	чычкан
cable	кабель	кабель	kabel	кабелдик

Предполагаемые партнеры проекта:

– Стамбульский технический университет (Турция);

– International Westminster University in Tashkent (Республика Узбекистан);

– Московский технический университет связи и информатики (Российская Федерация);

– Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова (Кыргызская Республика);

– Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича

– Дипломатическая академия Азербайджана, университет АДА (Республика Азербайджан).

– Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь).

Выводы

В данной статье рассматриваются важность формирования и распространения национальной цифровой терминологии на государственном языке, а также проблемы в области языковой терминологии в IT-сфере.

Описывается воздействие цифровой трансформации экономики на распространение технических терминов на казахском языке, а также предлагается конкретный проект по созданию словаря цифровой терминологии на казахском языке. Этот проект предусматривает участие международных экспертов и использование онлайн-платформы для разработки и утверждения терминов.

Для интеграции стран OTG и ЕАЭС в цифровую эпоху при переводе и выработке новых терминов предлагается рассмотреть возможность максимальной гармонизации цифровой экономики.

Литература

1. Мухтар Кул-Мухаммед, «Казахстанская правда» от 20 августа 2004 г. № 186-187

2. A. A. Khuwaileh and T. Khwaileh. IT terminology, translation, and semiotic levels: Cultural, lexicographic, and linguistic problems. *Semiotica* 187–1/4 (2011), 265–275

3. State program for the implementation of language policy in the Republic of Kazakhstan for 2020-2025, <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900001045>

FORMATION OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL LANDSCAPE OF THE DIGITAL ECONOMY OF THE COUNTRIES OF THE ORGANIZATION OF TURKIC STATES AND THE EURASIAN ECONOMIC UNION (DICTIONARY OF DIGITAL TERMS)

Sh.Zh. Seilov¹, Zh.E. Zulpykhar¹, A. Nurlankyzy¹, B.Sh. Zhursinbek²

¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, seilov@mail.ru

² Kazakh Academy of Infocommunications, Astana, Kazakhstan

Abstract. Modern human life is inconceivable without the pervasive use of information technology and software. The majority of groundbreaking innovations in this dynamic field originate from diverse international sources, underscoring the crucial necessity for translating intricate technical documentation and localizing software, particularly within the ever-evolving information technology sector. The pressing issue of translating terms and technical literature into national languages has become an urgent concern, and, undoubtedly, the regional harmonization of certain terms has gained relevance. This article emphasizes the importance of creating and disseminating national digital terminology in the state language, while also addressing issues in the realm of linguistic terminology in the IT sector. The authors describe the impact of the digital transformation of the economy on the proliferation of technical terms in the Kazakh language and propose a project for the development of a dictionary of digital terminology in the Kazakh language, involving international experts from the countries of the Organization of Turkic States (OTS) and the EAEU countries and utilizing an online platform for term development and approval.

Keywords. IT, Language Problems, Development, Education.



УДК 378.147 + 37.026 + 165.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ GOOGLE ПРИ СМЕШАННОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Романенко Ю.М.

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, Россия, sandy1.72@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности цифровизации в образовании, предложена методика применения интерактивных образовательных технологий с использованием электронных ресурсов Google Презентации.

Ключевые слова. Цифровизация образования, визуализация, интерактивные технологии, взаимообучение, обратная связь.

Современное образование нацелено не только на познавательную деятельность, но и требует создания специальных условий для развития личностных характеристик студента, коммуникативных и практических навыков, направленных на применение в учебной и трудовой деятельности обучающегося. В настоящее время наибольшее количество дискуссий в этой области связано с дистанционным и смешанным обучением. Изменяются требования, предъявляемые и к преподавателю при проведении занятий, и к навыкам познавательной деятельности обучающихся. Взаимодействие участников образовательного процесса изменяет мировоззренческие основания, не только собственно познания, но и чисто практического подхода к решению научных задач и проблем. От преподавателя требуется:

- 1) повышать компетентность в преподаваемой области;
- 2) уметь сочетать традиционные (в том числе активные и интерактивные) технологии и дистанционные формы в обучении;
- 3) организовывать учебный процесс, сочетая групповые и индивидуальные занятия;
- 4) раскрывать личностный потенциал обучающихся используя не только самостоятельную работу, но метод взаимопроверки при очном и удаленном обучении.

От студентов ожидают активной познавательной деятельности, критического осмысления полученных знаний, практического применения освоенных умений и навыков [1]. При этом широкое применение дистанционного обучения во время эпидемии COVID-19 изменило ожидания студентов к процессу проведения занятий и формам взаимодействия с преподавателем. Обучающимся теперь требуется:

- обязательность визуализации подаваемой информации;
- доступность видеозаписи и слайдов лекции или краткого конспекта;
- возможность дистанционной сдачи и проверки домашнего задания.

Становится необходимым изменить ситуацию в сторону возвращения истинных ценностей образования, воспитания и подготовки эрудированных, мыслящих молодых людей.

Цифровизация, затрагивает практически все уровни образования, этот процесс включает в себя использование компьютеров, интернета, мобильных устройств, интерактивных досок, электронных учебников и других цифровых ресурсов для обучения,

оценивания, управления и организации образовательного процесса.

Основными положительными аспектами процесса цифровизации можно считать:

- доступность образования, поскольку обучение возможно практически из любой точки мира;
- гибкость образовательной траектории, выбираемой учеником или студентом;
- интерактивность взаимодействия между преподавателем и обучающимися;
- возможность визуализации учебного материала;
- адаптация к новым технологиям и требованиям рынка труда, где многие профессии связаны с использованием информационных технологий.

Отрицательными последствиями неограниченных возможностей в получении информации можно считать возникновение поведенческих шаблонов в получении знаний, исчезновение культуры чтения и понимания прочитанного, уменьшения времени общения между людьми. Обучающиеся становятся пассивными потребителями информации. Зачем думать, если ответ на любой вопрос можно найти в Интернете? Кто-то уже нашел, извлек и скопировал – и преподносит получившиеся идеи как единственно верные, как непреложную истину. Человек превращается в элемент социотехнической сети, у него возникает ложное чувство компетентности в изучаемом предмете или области деятельности [2]. Поэтому получило широкое распространение мнение о том, что онлайн-обучение неспособно в полной мере заменить традиционный процесс очного образования. Одним из самых существенных недостатков дистанционного обучения можно считать снижение качества образования, зависящего в свою очередь от уровня развития личностных навыков обучающихся, таких как: высокая мотивация к обучению, умение планировать свое время, самоконтроль и т. д. Студенты становятся неспособными критически мыслить, рефлексировать, определять для себя необходимый и достаточный объем знаний, умений и опыта. Кроме того, часто приводятся аргументы в поддержку мнения о невозможности обеспечить в полной мере обратную связь между учащимися и преподавателем, при которой последний способен контролировать успешность усвоения материала. Высказывается точка зрения и об отсутствии активного взаимодействия и соревновательного элемента между самими обучающимися, что приводит в свою очередь к снижению мотивации к обучению.



При обучении, в том числе и технических специалистов нельзя недооценивать роль гуманитарных дисциплин: философии, психологии, языкознания. Решить возникающие проблемы смешанного обучения возможно путем разработки методики обучения, включающей применение интерактивных технологий с использованием электронных ресурсов. Интерактивные методы обучения направлены на развитие критического мышления, коммуникативных навыков, решение практических проблем и сотрудничество. Разработка и применение такой методики возможны как для технических и естественно-научных дисциплин, так и при преподавании дисциплин социально-гуманитарного цикла. Использование активных и интерактивных технологий и методов в процессе обучения технических специалистов отвечает следующим требованиям:

- увеличить интеллектуальную и эмоциональную вовлеченность студентов в познавательную деятельность;
- переориентировать обучение на решение практических задач;
- решить проблему коммуникации и обратной связи между субъектами познания.

Перспективной технологией в процессе смешанного обучения инженерных кадров является возможность использования электронного ресурса Google Презентации. Одним из инструментов предлагаемой методики служат рабочие тетради, создаваемые на базе данного ресурса.

Google Презентации – это бесплатный онлайн-сервис для создания и редактирования презентаций. Он предлагает множество различных функций, таких как возможность работать совместно с другими пользователями; использовать шаблоны и стили, добавлять анимацию и переходы между слайдами и др. Google Презентации также интегрированы с другими сервисами Google, такими как Google Диск и Google Формы, что позволяет создавать комплексные обучающие проекты.

На основе Google Презентации преподаватель создает рабочую тетрадь – документ, который используется для записи информации, алгоритмов и инструкций в процессе преподавания дисциплины. Рабочие тетради могут быть использованы в различных областях, таких как инженерия, математика, информатика, экономика и т. п. Они могут содержать таблицы, графики, рисунки, текст и другие элементы. В такой рабочей тетради преподаватель может организовать необходимую информацию, визуализировать данные, поставить задачи и проблемы, тем самым сделать процесс обучения более эффективным. Шаблон рабочей тетради может быть использован при очном обучении для выполнения индивидуальных заданий при самостоятельной работе дома или в компьютерном классе.

Создание шаблона рабочей тетради на основе электронного ресурса Google Презентации позволяет преподавателю сделать необходимое количество копий для своих студентов. Индивидуальные копии располагаются в личных кабинетах студентов на сервисе Google Диск. Внутри копии документа

существует возможность установки режима доступа с редактированием (по предоставленной ссылке на данную копию рабочей тетради), что позволяет обмениваться комментариями и вносить исправления на слайды презентации. Тем самым решается проблема обратной связи и взаимодействия между преподавателем и студентом, например при использовании кейс-метода, когда предлагаются конкретные ситуации, требующие анализа и конкретных решений. Студент заносит решение в свою копию рабочей тетради, в ней же посредством комментариев можно осуществлять взаимодействие с преподавателем. Используя возможность дублирования слайдов можно проследить процесс получения решения, что важно для саморефлексии учащегося.

Доступ к рабочей тетради может быть открыт и для группы студентов, каждый из которых может выполнять задания, создавать комментарии, вносить предложения и общаться с преподавателем в едином электронном документе. Такой способ применим, во-первых, при подготовке проектов, когда студенты работают в группах над решением определенной проблемы или задачи, что способствует развитию коммуникативных и командных навыков. Во-вторых, для фиксации материала при проведении групповых дискуссий, во время которой студенты обсуждают различные вопросы и проблемы, высказывают свое мнение и аргументируют свою позицию. И, наконец, при использовании метода взаимопроверки выполненных заданий, причем преподаватель получает возможность обсудить возникающие ошибки и возможные варианты решения сразу с несколькими учащимися.

При создании шаблона рабочей тетради преподаватель имеет возможность привести:

- последовательность изложения материала курса или дисциплины (опорный конспект);
- задания для самостоятельной работы;
- алгоритм или инструкцию по решению задачи;
- визуализацию необходимой информации в виде таблиц, графиков или рисунков;
- ссылки на сторонние ресурсы, дополнительную информацию и т. п.

Используя классическую методику преподавания, основанную на концепции восприятия С.Л. Рубинштейна, можно выделить четыре основных этапа организации учебного занятия [3]:

- Первичное ознакомление с материалом.
- Осмысление темы.
- Закрепление полученных знаний.
- Овладение материалом на уровне навыка.

На этапе первичного ознакомления с материалом необходимо не только пробудить интерес к изучаемой теме, но и заинтересовать учащихся возможностью практической применения полученных знаний и умений. Сначала преподавателю необходимо представить студентам опорный конспект учебной темы, представляющий собой схематично-развернутый и четко изложенный базовый план занятия (совокупности занятий), пояснить какие умения и навыки будут сформированы в результате выполнения практиче-



ских заданий. На помощь преподавателю приходят возможности визуализации, т.е. представления информации в виде графических образов на слайдах презентации. Тони Бьюзен в своей книге «Супермышление» описывает эксперимент проведенный Ральфом Хабером [4, С. 68-70], подтверждающий гипотезу об удивительной скорости восприятия и запоминания человеческим мозгом именно наглядной информации. Умение работать с информацией через ее визуализацию становится необходимым и востребованным навыком, как для преподавателя, так и для студента в процессе обучения.

На этапе осмысления у студента должна возникнуть мотивация к углубленному изучению отдельных аспектов темы, внутренней рефлексии и построению собственного субъективного знания. Учащемуся необходимо понять цель обучения, создать для себя образ будущего результата [5, С. 229]. В ходе занятия и самостоятельной работы студенты могут вносить в свою копию опорного конспекта необходимые пометки, используя цвета, знаки, текстовые комментарии и ссылки на дополнительную информацию в Интернете. Работа с визуальными образами (рисунки, схемы) позволяет существенно повысить эффективность процессов восприятия и запоминания информации. Материал лучше усваивается, а приобретенные навыки структурирования и обработки информации успешно применяются в учебной и практической деятельности.

На этапе закрепления полученных знаний студенты должны быть готовы самостоятельно применять полученные знания и умения. В качестве дополнительных заданий преподаватель на данном этапе может использовать кейсы и проблемные вопросы, в том числе с использованием методов групповой дискуссии, мозгового штурма и элементов соревнования. Преподавателю следует активно использовать технологию взаимного обучения и возможности обратной связи, предоставляемые современными электронными ресурсами.

На последнем этапе студенты должны продемонстрировать уверенный уровень применения сформированных навыков на практике, например, при реализации группового проекта или моделирования ситуации, возможной в будущей учебной или профессиональной деятельности. Получение итогового результата не отменяет возможности возврата к данному заданию и поиску альтернативных вариантов решения поставленной задачи или разработке узаконной проблемы.

Результатом использования рабочей тетради в процессе обучения и ее постепенного заполнения каждым обучающимся у студента формируется конспект изученной темы с индивидуальными заметками и углубленной проработкой интересующих его аспектов дисциплины; выполненные задания с комментариями преподавателя; схемы и интеллект-карты групповых дискуссий, мозгового штурма и т.п. активных методов обучения.

Конечно, для реализации предложенного инструмента, преподавателю необходимо изменить привычный подход к обучению студентов, сместить акценты при взаимодействии с обучающимися. Одним из требований при планировании и подготовки слайдов для преподавателя становится углубленное понимание особенностей восприятия человеческим мозгом графической информации, навыки эффективного взаимодействия с аудиторией через визуализацию данных [6]. Таким образом, в процессе обучения студентов, в постковидную эпоху, когда дистанционное образование и цифровизация получили широкое распространение, преподаватель может эффективно использовать цифровые ресурсы, в том числе и при очном обучении.

Литература

1. Романенко, Ю.М. Навыки самостоятельной работы обучающихся как точка пересечения традиций и инноваций в современном высшем образовании // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2019 – №2 (22) – С. 111-118 DOI: <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2019-2-111-116>
2. Danielyan N, Romanenko Y. “Revolution” tendencies in higher education system through actor– network theory. Philos Forum. 2021; 52:115–120. <https://doi.org/10.1111/phil.12289>
3. Марьева, М.В. Применение активных и интерактивных методов обучения при изучении научного стиля русского языка студентами технических специальностей и направлений подготовки // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2018 – Т.24, №1 – С. 142-148. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0445-2018-24-1-142-148>
4. Бьюзен, Т.и Б. Супермышление/ Пер. с англ. Е.А. Самсонов – Минск: Попурри, 2003. – 304 с.
5. Бехтерев, С. Майнд-менеджмент: Решение бизнес-задач с помощью интеллект-карт. – М.: Альпина Паблишер, 2009. – 308 с.
6. Нафлик, Коул Нассбаумер Данные: визуализируй, расскажи, используй. Сторителлинг в аналитике/ пер. с англ. Ю. Константиновой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 288 с.

USE OF GOOGLE ELECTRONIC RESOURCES IN MIXED LEARNING FOR TECHNICAL STUDENTS

Y.M. Romanenko

National Research University of Electronic Technology, Moscow, Russia, sandy1.72@mail.ru

Abstract. The features of digitalization in education are considered, and a methodology for using interactive educational technologies using electronic resources Google Slides is proposed.

Keywords. Digitalization of education, visualization, active and interactive technologies, mutual learning, feedback.



УДК 53.072.8

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЪЯСНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Батиров Б.Б.

Андижанский машиностроительный институт, г. Андижан, Узбекистан, b.batiro@inbox.ru

Аннотация. В данной статье освещены преимущества использования современных информационных технологий при проведении фундаментальных экспериментов по физике, в частности, экспериментов по квантовой механике.

Ключевые слова. Информационные технологии, квантовая физика, микрокосм, компьютер, эксперимент, электронных учебников, анимации.

В последние годы бурное развитие компьютерных технологий в ходе развития науки и техники привело к созданию новых информационных технологий и их интенсивному развитию. Новые информационные технологии, в свою очередь, входят и используются во всех областях науки, экономики, техники, астрономии, физики, математики, химии и даже физиологии. Расширение сети Интернет и увеличение видов Интернет-услуг также вносят значительный вклад в развитие научно-технического развития. Новые информационные технологии широко используются в образовательном процессе. В частности, есть возможности использовать в образовательном процессе электронные учебники и различные программы. Это привело к формированию и развитию новых педагогических технологий.

Физика занимает очень важное место в жизни современного общества. В промышленности, сельском хозяйстве, медицине, домашнем хозяйстве, культуре оно способствует коренным изменениям экономических и социальных условий жизни человека.

В условиях современного процесса глобализации и информационного масштаба фундаментальная реформа содержания образования является одним из важных вопросов повестки дня. Кроме того, оснащение студентов физическими знаниями является необходимостью дня. При этом в образовательном процессе возникает объективная необходимость связать преподавание физики с технологией производства, а также применить ИКТ в образовательном процессе.

Организационные аспекты внедрения ИКТ в учебный процесс:

– Не допускать, чтобы различные посторонние материалы в сети Интернет привлекали внимание учащихся и отвлекали их от урока, обеспечивая соответствие содержания, размера и дидактической направленности учебных материалов, адаптированных из ресурсов сети Интернет, требованиям ДТС;

– Обеспечить наличие у каждого учителя-предметника методических разработок в формате Интернет по своему предмету и размещение их в образовательных базах данных электронной библиотеки высших учебных заведений.

Сегодня при использовании современных информационных технологий в преподавании физики важно формировать и развивать потенциал учащихся применять физические знания в жизни, связывая их практическую деятельность с формированием общих компетенций, связанных с физикой, расширяя кругозор на физическом ландшафте мира. во-первых, она рассматривается как кон-

струкция, основанная на физических знаниях при техническом обеспечении компьютера, во-вторых, как средство обучения физическим явлениям. Компьютерные модели позволяют учащимся расширять свои физические знания, сознательно наблюдая за физическими процессами и явлениями, а не за конкретным физическим объектом.

При изучении физических процессов и явлений существуют специальные тренажеры, анимация и видеоролики, виртуальные лабораторные работы, а также компьютерные программы, позволяющие моделировать физические процессы.

Методические аспекты внедрения ИКТ в учебный процесс:

– в ходе урока формируются навыки сбора и сортировки информации учителя, повышается компьютерная грамотность;

– можно будет управлять процессом урока, контролировать и фиксировать, на каких участках работает каждый ученик и его активность на уроке, посредством визуальных и специальных контрольно-мониторинговых программ;

– внедрение в учебный процесс интересных материалов, виртуального опыта и виртуальных физических путешествий, например, использование онлайн бесплатных сервисных программ в Интернете для решения задач, показ различных видеопрезентационных материалов и проведение тестов по предмету, качеству урока и уровню посещаемость студентов резко увеличится.

Согласно анализу литературы, если образование осуществляется посредством цифровых технологий, методы обучения учащихся становятся проще. В этом месте роль посредников образовательной системы играют мультимедиа, компьютеры, ноутбуки, телевизоры, подключенные к Интернету, телефонные линии, смарт-доски и проекторы. Обучение студентов с помощью таких инструментов обеспечивает улучшение качества образования.

В последние годы в тесной связи с развитием компьютерных технологий формируются новые способы организации уроков. Например, одной из широко используемых практических работ является подготовка электронных учебников, анимации, видеороликов, виртуальных экспериментов, презентаций и наглядных пояснений с их помощью, которые учат и демонстрируют физические процессы, которые трудно наблюдать с помощью специальных программ на компьютере.

Акцентировать внимание учащихся на изучаемом предмете в процессе обучения, особенно по физи-



ке, – непростая задача. В этом смысле целесообразно широко использовать компьютерные технологии для повышения уровня знаний учащихся. Анализ компьютерных ресурсов, используемых при преподавании физики в мире, показывает, что большое значение имеет создание, сбор и использование программной базы, связанной с физикой (тренажеры, анимация и видео, виртуальные лабораторные работы и моделирование физических процессов)[1].

На современном этапе развития научных технологий, увеличения современных информационных носителей и их проникновения в образовательные системы, их практическое использование, несомненно, повысит эффективность урока.

Использование информационных технологий в системе образования, особенно при обучении физике, заключается в создании электронных версий учебников, электронных учебников, электронных плакатов, виртуальных моделей событий и процессов, тестовых программ и виртуальных стендов лабораторий, решения задач.

Использование информационных технологий в преподавании физики повышает интерес молодежи к физике, имеет большое значение в глубоком понимании явлений и законов, в дистанционном и самостоятельном обучении.

Известно, что применение компьютерных технологий и использование средств мультимедиа на их основе в процессе преподавания курса физики имеет большое значение с педагогической и психологической точки зрения и приводит к следующим важным результатам:

- Активизируется учебный процесс, повышается эффективность урока;
- Передача учебного материала в различных формах (с помощью голоса, текста, видео, графики, анимации) привлекает внимание обучающегося;
- Высокий уровень демонстрации создает у ученика большой интерес к изучаемому предмету;
- Обеспечивает долговременную память усвоенного учебного материала;
- Для студентов создается больше возможностей для развития навыков самостоятельного обучения;
- Резко снижается проблема нехватки времени.

Совершенствование содержания, структурной структуры и методологии квантовой физики на основе компьютерных технологий является одним из актуальных направлений реформирования физического образования.

Раздел «Квантовая физика» должен занять ведущее место в курсе физики. Сегодня физика микромира настолько развита, что ее основные теоретические идеи и понятия, а также практическое применение составляют основу всей науки естествознания. Они внесли свой

вклад в развитие ядерной физики и физики элементарных частиц. Сегодня оно широко используется для объяснения эволюции Вселенной, выходящей за пределы микромира. Несмотря на это, естественно, что эта часть курса физики имеет научно-методическую ущербность, приводящую к поверхностному усвоению идей, понятий и знаний.

На наш взгляд, необходимо учитывать задачи развития этого раздела для полного формирования основных идей и концепций квантовой физики. Новые информационные технологии позволяют устранить указанные недостатки следующими способами:

- 1) совершенствование содержания данного курса на основе квантовомеханических идей и концепций;
- 2) выявить вероятностную и статистическую природу состояния микрочастиц;
- 3) использование компьютерных технологий при обучении фундаментальным экспериментам квантовой физики.

Квантовая теория по своему содержанию статистична, т. е. движение микрочастиц имеет вероятностную природу. Поэтому желательно ознакомить учащихся с природой движения микрочастиц, что поможет правильно понять явления микромира. Включение компьютерных технологий в процесс обучения физике позволяет не только моделировать сложные, трудно наблюдаемые явления и процессы микромира, но и в полной мере ими овладеть, а также повышать качество знаний.

Компьютер не только моделирует физические процессы, но и одновременно является средством обучения. Компьютерное моделирование наглядно показывает студентам фундаментальные эксперименты в квантовой физике, такие как эксперимент Резерфорда, исследование спектральной серии атома водорода, эксперимент Франка-Герца, эффект Комптона и эксперимент Гермера-Дэвисона. Наглядная демонстрация ситуаций, не видимых в лабораторных экспериментах, позволяет учащимся сформировать глубокие знания по квантовой физике, а также понять статистические законы микромира. Такие возможности не дают ученику заскучать и потерять внимание. В определенном смысле это положительно влияет на эффективность образования.

Литература

1. Б. Батилов, Н. Комилов. «Вычислительные возможности использования современных программ при определении ускорения свободного падения». «Проблемы инновационного развития: сотрудничество науки, образования и производства» – сборник статей научно-практической конференции министерства. АндМи 24 ноября 2016г.

THE ROLE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN EXPLAINING PHYSICAL EXPERIMENTS

Batirov B.B

Andijan Mechanical Engineering Institute, Andijan, Uzbekistan, b.batiro@inbox.ru

Abstract. This article highlights the advantages of using modern information technologies when conducting fundamental experiments in physics, in particular, experiments in quantum mechanics.

Keywords. Information technology, quantum physics, microcosm, computer, experiment, electronic textbooks, animation.

УДК 355.41(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ ВОЕННЫХ КАДРОВ

Курс Д.А., Масейчик Е.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
dmitrijnever78@mail.ru*

Аннотация. В работе рассматривается использование технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности в подготовке военных кадров в Беларуси. Рассматривается актуальность виртуальной и дополнительной реальности и существующие разработки. Рассматриваются проблемы и вызовы внедрения VR/AR-технологий, перспективы развития, концепция и рекомендации по внедрению. Делается вывод о использовании VR и AR в подготовке военных кадров.

Ключевые слова. Виртуальная реальность, дополненная реальность, подготовка военных кадров, симуляторы, обучение, безопасность.

Введение:

В современном мире технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности стремительно развиваются и находят применение в самых разных областях, включая сферу обороны. Беларусь, не отставая от мировых тенденций, активно внедряет VR/AR-технологии в подготовку военных специалистов.

Актуальность:

Использование VR/AR-технологий в военной подготовке имеет ряд неоспоримых преимуществ:

– повышение реалистичности обучения: VR/AR-технологии позволяют создавать виртуальные среды, имитирующие различные боевые ситуации, включая ведение огня, оказание первой медицинской помощи, тактику ведения боя в различных условиях (леса, города, горная местность), действия при попадании под химическую или радиационную атаку и многое другое.

– безопасность обучения: использование VR/AR-симуляторов позволяет безопасно отработать навыки управления военной техникой, применения оружия и действий в экстремальных ситуациях, без риска причинения вреда себе, людям и окружающей среде.

– индивидуальный подход к обучению: VR/AR-системы способны подстраиваться под индивидуальный уровень подготовки курсанта, постепенно усложняя задачи по мере освоения материала.

– контроль процесса обучения: Системы VR/AR могут фиксировать действия курсантов, анализировать их ошибки и предоставлять инструкторам ценную информацию для дальнейшего совершенствования процесса обучения.

– снижение затрат на обучение: использование VR/AR-технологий позволяет сократить расходы на боеприпасы, топливо, износ техники и помещений для проведения полевых учений.

Обзор существующих разработок:

В Республике Беларусь уже есть ряд разработок в области использования VR/AR-технологий в военной подготовке:

Военная академия Республики Беларусь: VR-симулятор для обучения танкистов (отработка навыков управления танком, ведения огня, взаимодействия с экипажем, действий в экстремальных ситуациях).

Институт военной медицины: VR-симулятор для обучения оказанию первой медицинской помощи в полевых условиях (проведение виртуальных операций, лечение ранений, остановка кровотечений, эвакуация раненых).

52-й отдельный специализированный понтонно-мостовой полк: VR-симулятор для обучения военных инженеров наведению понтонных переправ (сборка понтонных конструкций, управление лодками при течении, действия при внештатных ситуациях).

Разрабатываются VR/AR-симуляторы для подготовки:

- специалистов радиоэлектронной борьбы
- военных связистов
- бойцов спецназа
- операторов беспилотных летательных аппаратов

Проблемы и вызовы внедрения VR/AR-технологий:

1. Технические проблемы:

– высокая стоимость оборудования: VR/AR-очки, шлемы, трекеры и другие устройства могут быть очень дорогими, особенно для небольших организаций.

– сложность настройки и эксплуатации: VR/AR-технологии могут быть сложными для настройки и использования, что требует специальных знаний и навыков.

– ограниченная совместимость: VR/AR-устройства могут быть несовместимы с друг другом, программным обеспечением и операционными системами.

– проблемы с кибербезопасностью: VR/AR-системы могут быть уязвимы к кибератакам, что может привести к утечке конфиденциальной информации.

2. Педагогические проблемы:

– недостаток методических материалов: не хватает методических материалов и рекомендаций по использованию VR/AR-технологий в образовании.

– неготовность преподавателей: не все преподаватели готовы и умеют использовать VR/AR-технологии в своей работе.

– проблемы с адаптацией контента: не весь учебный контент может быть легко адаптирован для VR/AR-формата.

– риск кибермоббинга: VR/AR-среды могут быть использованы для кибермоббинга и других форм онлайн-травли.



3. Физические и психологические проблемы:

– тошнота и головокружение: VR/AR-технологии могут вызывать тошноту, головокружение и другие побочные эффекты у некоторых пользователей.

– проблемы со зрением: VR/AR-технологии могут негативно влиять на зрение, особенно у детей.

– риск зависимости: VR/AR-технологии могут вызывать зависимость, что может привести к проблемам со здоровьем и социальным взаимодействиям.

– психологические проблемы: VR/AR-технологии могут быть использованы для создания травмирующих или дезориентирующих experiences.

4. Этические проблемы:

– нарушение приватности: VR/AR-технологии могут использоваться для сбора и использования персональных данных пользователей без их ведома.

Перспективы развития:

– снижение стоимости VR/AR-оборудования: сделает его более доступным для военных ведомств.

– рост производительности VR/AR-систем: Позволит создавать более реалистичные и сложные симуляции.

– развитие искусственного интеллекта: Позволит создавать более реалистичное поведение противника в VR/AR-симуляциях.

– расширение спектра применения VR/AR-технологий: тактическая подготовка (зачистка зданий, ведение боя в городских условиях, разведывательные операции), стратегическое планирование (моделирование военных операций, оценка стратегических вариантов), логистика (планирование и оптимизация снабжения войск, транспортировки грузов, эвакуации раненых), медицинская подготовка (оказание первой помощи, проведение сложных операций, реабилитация раненых), психологическая подготовка (подготовка к стрессовым ситуациям).

Концепция внедрения VR/AR-технологий:

Этапы внедрения:

1. Аналитический:

– изучение опыта других стран (США, Израиль, Россия),

– определение потребностей Вооруженных сил Беларуси,

– разработка технико-экономического обоснования.

2. Экспериментальный:

– тестирование VR/AR-технологий в различных военных учебных заведениях,

– анализ эффективности и целесообразности,

– выбор оптимальных VR/AR-решений.

3. Опытная эксплуатация:

– расширение использования VR/AR-технологий,

– разработка методических материалов,

– подготовка инструкторов.

4. Широкое внедрение:

– включение VR/AR-технологий в систему военной подготовки,

– разработка комплексных программ обучения.

Рекомендации по внедрению VR/AR-технологий:

– создать рабочую группу по внедрению VR/AR-технологий в систему военной подготовки,

– разработать долгосрочную стратегию развития VR/AR-технологий в Вооруженных силах Беларуси.

– обеспечить финансирование исследований и разработок в области VR/AR-технологий.

Заключение

Использование VR и AR в подготовке военных кадров в Республике Беларусь является перспективным направлением, которое имеет большой потенциал для повышения качества обучения. Внедрение этих технологий позволит повысить боеспособность Вооруженных Сил Республики Беларусь и снизить потери личного состава.

Литература

1. Сидоров, С.С. Виртуальная реальность как инструмент повышения качества подготовки военных кадров / С. С. Сидоров // Научно-исследовательский институт военной истории. - 2023. - № 1. - С. 12-15.

2. Фролов, М.М. Дополненная реальность в военной подготовке: возможности и ограничения / М.М. Фролов // Военный институт Вооруженных Сил Республики Беларусь. - 2023. - С. 10-12.

3. Виртуальная и дополненная реальность в образовании: монография / под ред. А. А. Кузнецова. - М.: Издательство «Перо», 2020. - 288 с.

THE USE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY IN MILITARY TRAINING

D.A. Kurs, E.A. Maseychik

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, dmitrijnever78@mail.ru

Abstract. The paper examines the use of virtual (VR) and augmented reality (AR) technologies in the training of military personnel in Belarus. The relevance of virtual and augmented reality and existing developments are considered. The problems and challenges of implementing VR/AR technologies and development prospects are considered. A conclusion is drawn about the use of VR and AR in military training.

Keywords. Virtual reality, augmented reality, military training, simulators, training, security.



UDC 378.013

IMPORTANCE OF USING REMOTE CONTROL SOFTWARES IN THE CLASSROOM

Gylyjov A.A. , Ovezgeldiyev A.O.

Oguz han engineering and technology university of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan, annamyrat@sanly.tm

Abstract. Using remote control software in a classroom without multimedia resources is essential for enhancing the learning environment. The software allows educators to remotely access students' devices, providing real-time technical support and personalized assistance with the need for physical presence. This is particularly valuable in classrooms without multimedia resources, as it enables teachers to troubleshoot technical issues, demonstrate software applications, and maintain a focused learning environment despite potential limitations.

Keywords: Education, innovative achievements, pedagogical technologies, pedagogy.

These software are intended for use in classrooms that are not equipped with multimedia facilities. By using multimedia, the teacher can make the lesson effective and interesting. Multimedia helps to effectively absorb the lesson and focus the attention of the students on the lesson. Using remote control software in a classroom without multimedia resources is essential for enhancing the learning environment. The software allows educators to remotely access students' devices, providing real-time technical support and personalized assistance with the need for physical presence. This is particularly valuable in classrooms without multimedia resources, as it enables teachers to troubleshoot technical issues, demonstrate software applications, and maintain a focused learning environment despite potential limitations. Additionally, remote control software facilitates collaborative learning by allowing students to share their screens and work together on projects, fostering a sense of connectivity even in a resource-constrained setting. By leveraging remote control software, educators can optimize the teaching-learning process and create a more engaging and effective educational experience for students in classrooms without traditional multimedia resources. A. Garayev mentions the importance of multimedia technologies in his textbook "Methodology of teaching informatics" as follows: "A multimedia program has the ability to bring all kinds of information together. According to the results of the studies: A person learns 25 % of what he hears, a third of what he sees - 33 %, and when vision and hearing are combined (seeing and hearing) 50% of information. It has been proven that if you activate teaching using multimedia technologies, 75 % of the information is retained in memory." [1, 21 p.] The use of information technology in teaching is also increasing day by day. Based on this point of view, this project was developed in order to use multimedia resources in classrooms. In his textbook "Pedagogy I", B. Basarov mentions the help of multimedia tools in learning the lesson: "Although a child's ability to absorb information is high in today's age of computer technology, it is not unlimited at any age. When the content and structure of educational work is adapted to the stage of development of the child's wisdom, it conditions efficiency and success in this work." [2, 52 p.]

First, you should search the Internet for remote control software for both computers and phones. Then,

depending on the operating system of the teacher's computer (Windows, Linux, MAC OS), you need to install remote control software. Then, depending on the operating system of the student's phone (Android, IOS, etc.), you need to install the remote control software. The teacher's computer and students' phones must be connected to a common network. As a public network, you should create a hotspot using the computer or phone, the internet, the school's internal network. After the teacher and students are connected to a shared network, the teacher must share the IP address (or ID number provided by the software) of the teacher's computer with the students. Launch the software on the student's phone and enter the IP address (or ID number) of the teacher's computer into the designated cell in the software. The teacher must then give the testing students special permissions (so that they can only see the teacher's computer screen) to connect to their computer. After the settings are made, students can only watch on their phones what the teacher is doing on the computer. If the class is held in a computer lab or if the student has a personal computer, they can watch the teacher's work on the phone and practice it.

Of course, every job has its advantages and disadvantages. The advantages are that the student can watch the teacher's work in real time from his mobile phone. A teacher can also use it as an instructional tool for students. B. Basarov mentions this in his textbook "Pedagogy I": "The role of modern computer and multimedia equipment in visual teaching is very important. With the help of multimedia technology, the teacher has the opportunity to show various images, texts, animations, drawings, pictures, videos, slides in the lesson." [2, 294 p.] In terms of failure, all devices are connected to a single device, i.e. they work in a star topology. Communication will be lost if there is a problem with the teacher's computer network or if there is a problem with the public network. This will disrupt the sequence of the lesson.

The importance of using remote control software in the classroom is undeniable, as it revolutionizes traditional teaching and learning methods and empowers educators and students alike with a dynamic and interactive educational experience.

A primary benefit of integrating remote control software in the classroom is the ability to seamlessly



incorporate multimedia content into lessons. Educators can utilize this technology to present visual demonstrations, interactive exercises, and real-time applications, thereby enhancing students' comprehension and engagement. By visually illustrating complex concepts and demonstrating their practical relevance, educators can cater to diverse learning styles and create a more immersive learning environment. This not only encourages active participation but also fosters deeper understanding and retention of the material being taught.

Moreover, remote control software encourages collaboration and active participation among students. It enables them to share their own screens, showcase their work, and contribute to discussions, fostering a sense of ownership and empowering them to take an active role in their learning journey. This peer-to-peer interaction promotes critical thinking, creativity, and problem-solving skills, preparing students for success in an increasingly interconnected world.

From a pedagogical perspective, remote control software allows educators to provide personalized support to students based on their individual learning needs. Real-time interactions through screen sharing facilitate immediate feedback, clarification of doubts, and targeted interventions to address misconceptions. This personalized approach to teaching enhances the learning experience by addressing the unique requirements of each student, ultimately leading to improved academic outcomes.

In addition to its pedagogical benefits, the practical implications of remote control software in the classroom are significant. It provides educators with the flexibility to deliver high-quality content in both physical and virtual learning environments, ensuring continuity of education in various settings. Furthermore, the ability to record and archive screen-shared lessons and presentations facilitates accessibility for students who may have missed a class or require additional review. This feature not only supports students' learning but also serves as a valuable resource for educators' professional development and instructional refinement.

Considering the broader context of digital literacy and preparedness for the modern world, the integration of remote control software in the classroom is essential. It equips students with the technological skills and competencies necessary to navigate an increasingly

digital landscape. Familiarity with screen share software empowers students to communicate, present information effectively, and collaborate with peers, preparing them for the demands of the 21st century.

In summary, the strategic adoption of remote control in the classroom goes beyond convenience; it embodies the principles of engagement, interactivity, and inclusivity. By leveraging this technology, educators are creating an enriched and interactive learning environment that prepares students for the digital age. The versatility, accessibility, and engagement facilitated by remote control software not only enhance the educational experience but also equip students with the competencies needed to thrive in an ever-evolving world.

The integration of remote control software in the classroom is a pivotal step in embracing technological advancements and adapting to the evolving educational landscape. As education continues to evolve, the importance of utilizing screen share software becomes increasingly apparent, as it plays a transformative role in enhancing the overall quality of learning and preparing students for success in an ever-changing world.

Reference list

1. Garayev A. Methodology of teaching informatics, Ashgabat, – 2019.
2. Basarov B. and others. Pedagogy I, Ashgabat, TSPS, – 2017.
3. Ashyralyiev Ch. Computer technologies, Ashgabat, TSPS, – 2008.
4. Todd Lammle. CompTIA Network+, John Wiley & Sons, – 2018.
5. Doug Lowe. Networking ALL-IN-ONE, John Wiley & Sons, Inc., 2021.
6. Judith Hurwitz, Marcia Kaufman, and Dr. Fern Halper.
7. Cloud Services For Dummies, John Wiley & Sons, Inc., 2012.
8. М.Э. Абрамян. Электронный справочник по программированию Версия 4.5. Ростов на Дону, 2005
9. С. А. Абрамов, Г. Ф. Гнездилова, Е. Н. Капустина, М. И. Селюг. Задачи по программированию, Вологда, 200
10. Ç.Aşyralyýew Kompýuter tehnologiýalary. Aşgabat 2008ý.
11. G.Rozyýew Informatikany okatmagyň usulyýeti. N. Karýagdyýew, Aşgabat 2010ý

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В КЛАССЕ

Гылыджов А.А., Овезгельдиев А.О.

*Инженерно-технологический университет Туркменистана имени Огуз хана, Ашхабад, Туркменистан,
annamyrat@sanly.tm*

Аннотация. Использование программного обеспечения для дистанционного управления в классе без мультимедийных ресурсов имеет важное значение для улучшения учебной среды. Программное обеспечение позволяет преподавателям получать удаленный доступ к устройствам учащихся, обеспечивая техническую поддержку в режиме реального времени и персонализированную помощь при необходимости физического присутствия. Это особенно ценно в классах без мультимедийных ресурсов, поскольку позволяет учителям устранять технические проблемы, демонстрировать программные приложения и поддерживать целенаправленную среду обучения, несмотря на потенциальные ограничения.

Ключевые слова. Образование, инновационные достижения, педагогические технологии,

УДК 37.017

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ ИНЖЕНЕРА В УСЛОВИЯХ ГИБРИДНЫХ УГРОЗ

Мартынов В.Г., Кошелев В.Н., Душин А.В., Туманов А.А.

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва, Россия, com@gubkin.ru

Аннотация. Рассмотрено целенаправленное информационное и когнитивное воздействие на российскую учащуюся молодежь пропаганды недружественных стран. Описаны предложения по внесению в новые государственные образовательные стандарты высшего образования РФ универсальных компетенций с целью формирования личности специалиста, инженера на основе традиционных духовно-нравственных ценностей.

Ключевые слова. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, универсальные компетенции, ценности, мировоззрение.

Сегодня геополитическая ситуация оказывается гораздо более сложной, чем десятилетие назад. Традиционные опасности и угрозы, связанные с применением военной силы, дополняются информационными и когнитивными технологиями, направленными против народов России, избранной в качестве объекта агрессии. Основная цель невоенного воздействия на население состоит в достижении скрытого управления мировоззрением народа, навязывание ему программируемого образа мира и ценностей, использование протестного потенциала населения. Такие информационные воздействия способны изменить главный геополитический потенциал государства – национальный менталитет, культуру, моральное состояние людей. [1].

Главным объектом сегодняшнего информационного и когнитивного воздействия является молодежь, как наиболее активная часть населения. Не обладая развитым критическим мышлением, учащаяся молодежь и молодые специалисты легко попадают под воздействие западной пропаганды. Этому способствует не только доступность любой информации через смартфон, но и профессиональное информационно-психологическое воздействие манипуляторов на молодежь. Ее главная цель – посеять недоверие к власти, к армии и привести к площадному перевороту и упразднению суверенного развития страны ... Им надо деморализовать население и власть и разрушить ментальный образ государства, который каждый из нас несет в своей голове [2].

Не удивительно, что реакция на начало СВО в молодежной среде была неоднозначной. Например, профессор социологии НИУ ВШЭ Даниил Александров полагает, что по усредненным оценкам различных специалистов, из России за 2022 год уехало 500–800 тыс. человек. Например, из Санкт-Петербурга могло уехать 100–150 тыс. человек, то есть около 5 % активного населения возраста 20–40 лет людей с высшим образованием и высокой квалификацией, что заметно повлияет на структуру экономики города [3].

Полагаем, что отъезд из страны, в которой человек рос, учился, говорил на родном языке, живут его родители и друзья означает, что ничего из этого в России его не держит. Такие понятия как «Родина», «Отечество», «патриотизм», «долг», «ответственность» находятся вне

его системы ценностей. Независимый эксперт по рынкам ИТ и телеком Вадим Плесский полагает, что отъезд из России по «личным причинам» означает, что «люди хотят лучшей жизни для себя, близких, возможности в комфорте и безопасности растить и воспитывать детей, отдыхать летом на море, а в идеале жить у моря весь год» [4]. Если мы оценим количество уехавших айтишников в 250 тыс. человек, и треть из них вернется – то все равно получается, что 170 тыс. квалифицированных специалистов покинули Россию и не собираются возвращаться. Добавим к этому уже имеющуюся нехватку кадров (по консенсусной оценке – около 1 млн) и после этого становится понятен масштаб проблемы, с которой столкнулась отечественная ИТ-индустрия [4].

Известно, что страны Запада многие годы организуют переезд к себе российских выпускников и перспективных специалистов, т.н. «утечку мозгов», посредством различных хитроумных схем. С началом СВО таким инструментом стало раздувание панических настроений: молодежь убеждали, что из России надо срочно бежать, поскольку она буквально через несколько месяцев либо вернется в девятностые, либо вообще распадется на множество небольших государств. России зачастую до сих пор сложно конкурировать со странами Запада в области «достойной» зарплаты. Однако, если российский специалист соглашается мерить свою судьбу только деньгами, комфортом и возможностью «жить у моря весь год», то налицо ситуация деградации системы нравственных ценностей, в т.ч. по причине многолетнего отсутствия в России государственной идеологии.

Возможно, отъезд из России квалифицированной молодежи, решивших работать на другие, в том числе и недружественные страны, является и не самым большим злом. Отечественные инженеры, как например, работники нефтегазовой отрасли, работают на объектах критической инфраструктуры, сопряженной с рядом технологических, экологических и иных опасностей. Гораздо хуже, если там появятся работники с мировоззрением, противоречащим базовым ценностям государства. Способные увлечься системной западной пропагандой они могут принести промышленности и инфраструктуре серьезный урон.

Напомним, что в соответствии с п.2. ст. 13 Конституции Российской Федерации 1993 г. «никакая



идеология не может устанавливаться в качестве государственной или обязательной». Запрет государственной идеологии в Конституции РФ, созданной в начале 90-х годов в соответствии с либеральными ценностями, стал фактическим отказом от целенаправленной пропаганды в том числе и гуманистических, патриотических, традиционных ценностей через органы государственной власти, школы и вузы. Ухудшила ситуацию экспансия западного влияния в культурное и образовательное пространство России. Так, институт «Открытое общество» («Фонд Сороса») финансировал издание учебников по истории России деструктивной направленности для школ, колледжей и вузов. Ряд других правительственных и неправительственных организаций тайно или явно на протяжении десятилетий финансировали ряд российских СМИ, культурные проекты, выставки, политические организации и акции с целью продвижения ценностей «свободного мира», вымывания традиционных национальных ценностей и традиций. Все это постепенно привело к негативным последствиям в российском обществе: правовому нигилизму, формированию прежде всего у молодежи чувства исторической неполноценности, униженности, аполитичности, ущербности.

Как следствие, российские исследователи отмечают у молодежи выраженный «мировоззренческий разрыв с родителями», отрицание моральных принципов, устоев, ценностей предшествующих поколений, отчуждение значительной части студенческого поколения от традиционной нормативной ценностной модели [5, 6, 7, 13, 14]. «Общество потребления», активно продвигаемое в России либеральными идеологами, сформировали у молодежи иерархию ценностей, в которой индивидуальные приоритеты не только противостоят общим, коллективным, но, зачастую, отрицают их.

Напомним, что перестройка, объявленная руководством Российской Федерации в конце 1980-х годов, привела к радикальному реформированию высшей школы. С середины 90-х годов вузы получили большую свободу в проектировании учебного процесса. Однако, постепенно, от стандарта к стандарту, ослаблялись требования к социально-гуманитарной подготовке обучающихся. Результатом этого процесса стало отсутствие у обучающихся основ научной методологии и мировоззрения, понимания места России в геополитическом пространстве, ослабление общегражданской идентичности, уважительного отношения к традиционным ценностям и т. д.

Так государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования 1995 года включали требования к социально-гуманитарной подготовке: «знакомство с основными учениями в области гуманитарных и социально-экономических наук; способности научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы; знания этических и правовых норм, регулирующих отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; владение культурой мышления и знание его общих законов» и т. д. Аналогичные требования имелись и

в ГОС ВПО второго поколения, утвержденных в 2000 году.

Проблемы в требованиях к социально-гуманитарной подготовке обучающихся начались в 2007 г. с момента перехода на ФГОС ВПО третьего поколения, основанных на компетентностном подходе Болонской системы. Тогда в пользу практико-ориентированности существовали серьезные аргументы. Вместе с тем, вузы получили право уменьшать часы на философию, историю и даже отказываться от других социально-гуманитарных дисциплин.

В редакции образовательных стандартов 2015 г. (ФГОС ВО 3+) обязательными для изучения остались всего четыре «дисциплины (модули) по философии, истории, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности», а также физической культуре и спорту. Уровень социально-гуманитарной подготовки обучающихся продолжал неуклонно снижаться.

Закрепление в Российском законодательстве образования в качестве услуги усилило эти негативные тенденции. С 2017 года до настоящего времени высшая школа РФ работает по образовательным стандартам третьего поколения (ФГОС ВО 3++) в которых формулировками универсальных (общекультурных) компетенций стали почти дословные переводы западных исключительно «практико-ориентированных» soft skills, чем ликвидируется, на наш взгляд, фундаментальная социально-гуманитарная подготовка обучающихся. Первой универсальной компетенцией является «Системное и критическое мышление» (УК-1) [8]. Вторая универсальная компетенция отнесена к категории «Разработка и реализация проектов» (УК-2). [9]. УК-3 отнесена к «Командной работе и лидерству», УК-4 – к категории «Коммуникация». УК-6 и УК-7 отнесены к самоорганизации, саморазвитию и здоровьесбережению и т. д. Единственная компетенция, которую можно было бы признать универсальной («Межкультурное взаимодействие», УК-5), по содержанию таковой не является, поскольку предписывает студентам только «воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах». Не отрицая практическую ценность «мягких навыков», отметим, что указанные компетенции не могут сформировать личность выпускника, его мировоззрение на основе традиционных духовно-нравственных ценностей, привить чувство патриотизма, исторической памяти, ответственности за судьбу и будущее своей Родины, что является главной задачей любого образования.

Нельзя не отметить, что при отношении к образованию как к услуге, изменилось и содержание воспитательной части образовательного процесса. К большому сожалению, воспитательная деятельность потеряла свой приоритет и в лучшем случае сохранилась в формате внеучебной работы, а в ряде образовательных организаций высшего образования и вовсе прекратилась.

Однако, Губкинский университет всегда уделял повышенное внимание воспитанию студентов. За годы существования университета за ним закрепил-



ся статус «самого творческого технического вуза». Сегодня во Дворце культуры «Губкинец» в 23 творческих студиях занимается более 1000 обучающихся. Главный смысл всех культурно-массовых мероприятий – приобщение студентов к патриотическим, духовно-нравственным ценностям.

Отметим, что за последние два года государством было много сделано по исправлению критической ситуации в духовно-идеологической сфере и воспитательной деятельности. Вступил в силу Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей», создан Фонд Президентских грантов по поддержке лучших социальных проектов, перезапущено общество «Знание», поддерживается Волонтерское движение, платформа «Россия – страна возможностей» и флагманские проекты Росмолодежи, программы воспитания и становления личности «Движения Первых». На базе ФИРО РАНХиГС создан проектный офис проекта «ДНК России» с целью глубокого и открытого вовлечения академического сообщества Российской Федерации для учебно-методической, научно-исследовательской профессиональной дискуссии о российском мировоззрении, изменении государственной политики в области просвещения, высшего образования и молодежной политики [10].

В соответствии с поручением Президента РФ в 2022 году была осуществлена разработка и включение в образовательные программы высшего образования курса «Основы российской государственности», призванного продемонстрировать всеобъемлющий духовно-нравственный и культурный фундамент российской государственности, особенность исторического пути ее развития и самобытности политической организации, а также показать взаимосвязь личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины. [11] Отметим, что еще за три года до введения этого курса, в губкинском университете была разработана и преподается дисциплина «Национальная идея России». Она создана на стыке социальной философии, истории и геополитики и призвана формировать национальную идентичность, патриотизм, единство народов России.

Кроме того, руководство губкинского университета понимает современную безопасность не только как безопасность в технической, экономической, цифровой сферах. Не менее важна безопасность в духовно-нравственной области. С этой целью в университете создана кафедра геополитики и устойчивого развития общества, на которой сконцентрированы социально-гуманитарные дисциплины, помогающие обучающимся обороняться от постоянной идеологической бомбардировки пропагандистов из недружественных стран.

Однако главное, все же, заключается в тех государственных требованиях, которые государство предъявляет к образованию выпускника. Какого специалиста должно получить государство как со

стороны профессиональных компетенций, но прежде всего со стороны личностных качеств выпускника, определяемых универсальными/общекультурными компетенциями?

Последние должны найти отражение в разрабатываемых сегодня государственных образовательных стандартах высшего образования четвертого поколения (ФГОС ВО 4). Как представляется, в них необходимо избежать предыдущих ошибок: уйти от утилитарности и узкой практико-ориентированности самих компетенций, а в их основу необходимо положить главную цель образования, состоящую в формировании личности обучающегося.

Нами предложен макет из восьми категорий универсальных компетенций, который неоднократно обсуждался на заседании рабочей группы Координационного совета по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» в феврале – июне 2023 года и получил принципиальное одобрение.

Первая универсальная компетенция образовательных стандартов должна носить, на наш взгляд, философско-мировоззренческий характер, поскольку «не только подготовка высококвалифицированного специалиста, но и воспитание полноценного гражданина не могут осуществляться вне философской доминанты, культивируемой высшей школой» [12]. В результате ее освоения студент будет «способен использовать философские знания и духовно-нравственные ценности для формирования мировоззрения, логического и системного мышления, применять научную методологию».

Освоив вторую универсальную компетенцию, обучающийся будет «способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России, понимать ее место и роль в современном мире, формировать национальную идентичность и патриотизм», что является сегодня чрезвычайно важным.

Третья универсальная компетенция, на наш взгляд, должна показать развитость «Правового сознания и гражданской позиции» (УК-3), а именно: способность «формировать правовое сознание, нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им». Остальные компетенции призваны сформировать у обучающихся способности к самоорганизации, саморазвитию и социальному взаимодействию, командной работе и другим важным навыкам.

Изложенный выше подход обсуждался на заседании научного совета при отделении профессионального образования Российской академии образования «Инженерное образование и профессиональное самоопределение» 29 марта 2023 года, на котором была подчеркнута важность предложенного макета компетенций.

Гибридная война, осуществляемая коллективным Западом против России, это борьба не за территорию, и даже не за право распоряжаться ресурсами побежденного, а борьба за умы и души российских граждан, за право управлять их будущим. Мы видим начало сложного и длительного «экзистенциального» противостояния государств, в которой победит тот, кто сможет обосновать правоту своей цивилизации и



настроить свою образовательную систему на формирование единой национальной идеологии, в которой образованию отводится главная роль.

Таким образом, налицо настоятельная необходимость принципиально изменить государственный подход в Российской Федерации к формулированию требований к выпускникам высшей школы в новых государственных образовательных стандартах в части социально-гуманитарной подготовки, утвердив подход, основанный на формировании у обучающихся научной методологии, системного мировоззрения и гражданской идентичности, сформированных на основе традиционных духовно-нравственных ценностей и патриотизма.

Результатом освоения универсальных компетенций должны стать способности обучающихся к анализу основных этапов и закономерностей развития России в контексте мировой истории, видению исторических завоеваний России, ее государственного, культурного, этнического и конфессионального единства, пониманию общенациональных интересов и позитивной роли в современном мире. Следует обучить молодежь аргументированно противостоять гибридным угрозам: деструктивному влиянию антироссийских СМИ и недружественной блогосферы, искажению традиционных российских ценностей и фальсификациям событий отечественной истории.

В условиях глобального информационного противоборства необходимы срочная разработка учебников, типовых программ и иного методического контента по базовым социально-гуманитарным дисциплинам, в том числе для будущих инженеров, с учетом изменения геополитической ситуации в мире и стратегии развития страны.

Литература

1. Бартош А.А. Гибридные угрозы Запада. https://nvo.ng.ru/gpolit/2017-06-02/1_950_hybrid.html
2. Якунин И. Информационная война Запада против России была спланирована тщательнее, чем военные действия. <https://www.kp.ru/daily/27377.5/4570162/>
3. Сайтова В. Три тенденции: как СВО и релокация меняют демографию. https://www.rbc.ru/spb_sz/29/01/2023/63ce99cc9a794787b4a2e9de
4. Королев П. Половина уехавших российских ИТ-специалистов утаили причину бегства. <https://www.comnews.ru/content/226973/2023-06-23/2023-w25/>

polovina-uekhavshikh-rossiyskikh-it-specialistov-utaili-prichinu-begstva

5. Васильева В.Д. Социально-гуманитарные дисциплины инженерной подготовки в аспекте Т. 28. ФГОС ВО 3++ // Высшее образование в России. 2019. № 4. С. 111–119. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-4-111-119

6. Душин А.В. О задачах социально-гуманитарного образования «Net generation», востребованности новой дидактики и проблемах действующих образовательных стандартов высшего образования // Проблемы развития дидактики в условиях цифровой трансформации образования: Сборник научных трудов / Авторы-составители: В. Г. Мартынов, В. М. Жураковский – М.: Изд. центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина. 2022. С. 147-162.

7. Иванова А.Д. О'кей, Игрек! Ценности и психологические особенности поколения Y (1981–1995 г.р.) Санкт-Петербург: СУПЕР Издательство, 2022. 300 с. DOI: 10.17513/np.542

8. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 N 226 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (уровень бакалавриата)» / Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <https://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/210301.pdf>

9. Мишин И.Н. Критическая оценка формирования перечня компетенций в ФГОС ВО 3++ // Высшее образование в России. 2018. № 5. С. 66–75.

10. Федеральный институт развития образования. Официальный сайт. <https://firo.ranepa.ru/dna-of-russia>

11. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Официальный сайт. <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/72464/>

12. Кузнецов Н.В., Соколов А.М. Цивилизационный нарратив и философское образование в высшей школе // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 2. С. 112–121. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-2-112-121

13. Мартынов В.Г., Кошелев В.Н., Душин А.В. Современный вызов для нефтегазового образования // Высшее образование в России 2020. Т. 29. № 12. С. 9–20. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-12-9-20

14. Мартынов В.Г., Кошелев В.Н., Ефимочкина Н.Б., Туманов А.А., Социокультурный аспект воспроизводства интеллектуального капитала современного студенчества (на примере РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина). Международный научный журнал. 2022. Т. 85. № 4. С. 27–37.

FORMATION OF AN ENGINEER'S PERSONALITY IN THE CONTEXT OF HYBRID THREATS

V.G. Martynov V.G., V.N. Koshelev V.N., A.V. Dushin A.V., A.A. Tumanov

National University of Oil and Gas «Gubkin University», Moscow, Russia, com@gubkin.ru

Annotation. The purposeful informational and cognitive impact of propaganda of unfriendly countries on Russian students is considered. The article describes proposals for introducing universal competencies into the new state educational standards of higher education of the Russian Federation in order to form the personality of a specialist, engineer based on traditional spiritual and moral values.

Keywords. Federal State educational standard of higher education, universal competencies, values, worldview.

УДК 37.015.31:355:54

ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Исламова М.Ш.

*Чирчикское высшее танковое командное инженерное училище, г. Чирчик, Узбекистан,
maftuna_islamova@inbox.ru*

Аннотация. В данной статье описана подготовка военных инженеров и развитие военной компетентности курсантов на основе химических знаний. Статья содержит краткий обзор научных исследований, проведенных в странах мира за последние годы по развитию военной компетентности, и выводы из личной научно-исследовательской работы автора.

Ключевые слова: компетенция, военная компетенция, профессиональная компетенция, химия, развития военной компетенции.

*«Великая цель образования – не только знания
но прежде всего действия»*

Н. И. Мирон

В мире особое внимание уделяется совершенствованию содержания высшего военного образования, обучению химии с ориентацией на военную сферу, разработке методической системы совершенствования интегративных механизмов обеспечения военно-профессиональной вовлеченности в химическом образовании, раскрытию значения химии в военной компетентности, внедрению достижений химии в наиболее совершенные области вооруженно-боевой техники современного периода развития, а также широкому внедрению химии в военную сферу путем обучения в сочетании с общепрофессиональными и специализированными предметами и предметами специальной военной подготовки.

В частности, практическая работа по подготовке высококвалифицированных военных специалистов путем разработки путей использования интерактивных программных средств в обучении химии, развития интегративного методического обеспечения преподавания и совершенствования содержания химии в высших военных образовательных учреждениях обеспечивает ускоренную интеграцию химической науки и сферы военного образования.

Педагогические и психологические вопросы развития военной и профессиональной компетентности будущих военных кадров изучаются ведущими мировыми научными центрами и высшими учебными заведениями и высшими военными образовательными учреждениями, включая Национальный университет обороны Вооруженных Сил Вашингтона, Гарвардскую школу бизнеса, Вестминстерский колледж, Университет Аубурна, Военный колледж армии Соединенных Штатов Америки, Университет морского флота США и Университет Вирджинии (США), Университет Гетеборга (Швеция), Университет Юго-Восточной Норвегии, Норвежская военная академия (Норвегия), Военная академия Machel имени Маршала Саморы (Республика Мозамбик), Военное учебное заведение курсантов имени генерала Хосе Марии Кордовы (Колумбия), Академия сил обороны Австралии, Университет Ноттингема (Австралия), Медицинский колледж Вооруженных Сил (Индия), Национальный университет обороны Малайзии (Малайзия), Московский государственный педагогиче-

ский университет (Россия), Национальный педагогический университет Казахстана (Казахстан).

В частности, Морской флот США и Университет Вирджинии изучали важность развития военно-духовных компетенций будущих офицеров[1], а Университет Uniformed Services проводил исследования профессионального поведения и компетенций.

Университет США Uniformed Services University of the Health Sciences провела научно-практические исследования по формированию навыков обмена кодами среди военнослужащих-курсантов при взаимодействии с группой, а также военных управленческих компетенций, военных уроков, полученных для реагирования на 87 стихийных бедствий[2,3].

Механизмы оценки профессиональных компетенций, основанные на инструментах навигации и стимуляции, были созданы исследователями из отдела прикладных информационных технологий[4] (Applied Information Technology) Гетеборгского университета в Швеции и Департамента образовательных наук Норвегии (Department of Educational Sciences) Университета Юго-Восточной Норвегии.

В Военной академии Machel имени Маршала Саморы в городе Нампуле была проанализирована роль преподавателей в военном высшем образовании на примере Республики Мозамбик.

В сотрудничестве с колумбийским военным учебным заведением генерала Хосе Марии Кордовы, Академией Сил обороны Австралии, центром военной этики Ноттингемского университета (Center for military Ethics) была исследована эффективная гендерная интеграция в Вооруженных силах, равноправное развитие военно-профессиональных компетенций у военнослужащих женского и мужского пола (на примере Военной академии колумбийской армии).

Исследователями Национального педагогического университета Казахстана изучены психологические аспекты формирования профессиональных компетенций будущих специалистов [5,6,7].

Процесс совершенствования методики преподавания химии в высших и высших военных образовательных учреждениях на основе развития военной компетентности на основе химических знаний, проблемы развития компетентности и качеств военной, профессиональной компетентности исследовали ряд ученых и исследователей.



В частности, научные исследования ученых нашей республики как А.А.Вахабова, А.А.Саидова, Г.О.Мелиева, В.З.Юлдашева, М.Расулова, З.Алимарданова и других были посвящены этой проблеме, а в научных работах таких исследователей, как Д.К.Насриддинов, Ш.А.Пазилова, С.К.Рамонова, А.Ш.Сафаров, освещены проблемы совершенствования преподавания естественных наук в военной сфере [11].

Проблема развития компетентности и военной, профессиональной компетентности в странах Содружества Независимых Государств (СНГ) изучалась в исследовательских работах О.Н.Овсянниковой, А.И.Шишковым, Н.И.Биркуна, А.И.Козачака, М.М.Ахметшина, А.В. Коклевского, М.Н.Шульги, Л.В.Доломанюка, О.В.Парахиной, И.В.Николаевой, А.В.Ежогова, О.В.Сакаевой и других.

В исследовательских работах зарубежных ученых J.Raven, D.Hersules, D.Callahan, V.Xutmaxer и других проведены научные исследования по методологии развития компетентности и военной компетентности [6].

Наблюдаемая в мире политико-стратегическая ситуация свидетельствует о том, что актуальным вопросом становится разработка научно-методических основ развития военной компетентности на основе химических знаний в подготовке профессиональных военных кадров, отвечающих целям национальной обороны. Анализ приведенных выше научно-теоретических и методических исследований свидетельствует о необходимости изучения теоретико-методических основ технологий развития военной компетентности на основе химических знаний в системе высшего военного образования.

Целью исследования является разработка теоретических и методических аспектов технологий развития военной компетентности на основе химических знаний и их внедрение в учебный процесс системы высшего военного образования.

Задачи исследования:

определение перспектив развития военной компетентности, состояния военной компетентности курсантов на основе химических знаний путем анализа научных источников по теме исследования;

определение содержания и определения понятий «военная компетентность», «военная компетентность на основе химических знаний», «прогресс военной компетентности курсантов на основе химических знаний» на основе изучения научно-исследовательской работы и психолого-педагогической литературы;

разработка модели развития военной компетентности на основе химических знаний;

определение педагогических условий и дидактических возможностей развития военной компетентности на основе химических знаний, выбор критериев и показателей, соответствующих нормам измерений, для определения развития военной компетентности на основе химических знаний;

определение эффективности модели развития военной компетентности на основе химических знаний, подлежащей проверке на основе педагогического опыта-апробации и оценки результатов.

Исходя из обоснованных призывов Президента Республики Узбекистан, Верховного Главнокомандующего Вооружёнными Силами Ш.Мирзиёева о том, что «Узбекистан должен быть конкурентоспособным в мировом масштабе в области науки, интеллектуального потенциала, современных кадров, высоких технологий», серьезное внимание уделяется развитию армии на профессиональной основе, обеспечению ее состава высококвалифицированными профессиональными и боевыми кадрами, полностью отвечающими требованиям военной профессии своими индивидуальными, личностными, социальными качествами. Поэтому одной из проблем, ожидающих решения, является совершенствование профессиональной компетентности будущего офицера в соответствии с требованиями времени и внедрение в высших военных образовательных учреждениях государственных образовательных стандартов, основанных на компетентных подходах к учебному процессу [8].

Компетентность – это способность человека успешно применять полученные знания и навыки по определенному направлению образования или специальности, а также сформированные личностные качества в трудовой деятельности [8].

Компетенция – (лат. *sompeto*-заслуживаю, достигаю) знания и опыт в той или иной области [9,10].

Военная компетенция - военно-профессиональная подготовка и способность воинской части, отдельного военнослужащего выполнять боевые задачи и нести ответственность за воинскую службу. Компетенции военнослужащих как военных специалистов развиваются в процессе подготовки и формируются системой основных компетенций в ходе военной деятельности.

Профессиональная компетентность – уместно считать приобретение специалистом знаний, навыков и умений, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, и их высокий уровень практической применимости.

В основе химических знаний лежат интеллектуальные знания, размышления о химии в военной сфере; военно-химическое знание; военно-химический интеллект; военные практические задания из химии, эксперименты, дебаты; химическая исследовательская деятельность и военные инновационные исследования, в результате которых можно развивать военную компетентность путем сознательного теоретического развития фундаментальных идей, принципов.

Химия – естественная наука, изучающая вещества, их строение, состав и свойства. Химические законы и теории оказывают существенное влияние на развитие других смежных естественных и технических наук. В то же время химия связана с решением социальных проблем, удовлетворением потребностей каждого человека и общества в целом [16].

Химические знания являются важной частью общей человеческой культуры и, помимо того, что вносят большой вклад в устойчивое развитие цивилизации, занимают важное место в развитии и содержании военной области.

Военная компетентность – это система знаний, является основой целостного мышления о системных факторах, определенных социальных ценностях военной профессии, военных ситуациях.

Теоретически определены критерии развития военной компетентности курсантов, разработки технологии, сочетающей содержание и методы освоения химических знаний с процессами военного профессионального и личностного развития, саморазвития.

Научно-педагогически проанализировано содержание работ по гармонизации процесса обучения химии с развитием военной компетентности, проведение педагогических и психологических исследований, развитие навыков дивергентного мышления, внедрение в высших военных образовательных учреждениях элективного обучения, развитие военной компетентности курсантов в ходе занятий и внеурочных занятий.

Одним из видов подготовки, играющих очень большую роль в дальнейшей жизни и деятельности военных кадров, является химическая подготовка, непосредственно связанная с следующими видами подготовки и химическими знаниями:

химические препараты;

знания по теории изучения видов и свойств оружия массового уничтожения и защиты от него;

практические знания по использованию средств индивидуальной защиты;

навыки использования респираторов и противогазовых масок; знания по химии и дегазации при ходьбе в условиях использования оружия массового уничтожения противника, удержании тактической обороны и переходе на наступление;

знания по производству химических и радиационных разведывательных средств, их изучению, подготовке к применению химических веществ, которые могут быть использованы в качестве оружия во время военных маневров, и другие военные знания, основанные на военной подготовке (рис.1)

Кроме того, на уроках навыков выживания в высших военных образовательных учреждениях, глубокое овладение химическими знаниями и навыками имеет большое значение в дальнейшей деятельности военных кадров.

Разработаны критерии выбора содержания работы по развитию военной компетентности курсантов на элективных курсах внеклассных занятий и ее приоритеты, общая структура условий организации работы по развитию военной компетентности курсантов в процессе обучения химии.



Рисунок 1 – Содержание некоторых химических знаний, требуемых в военной сфере

Военное мастерство - важный составной элемент военной компетентности, способность каждого бойца и целой военной команды эффективно использовать оружие и технику и выполнять самые сложные задачи с целью победы над сильным и технически хорошо обеспеченным противником [15-17].

Военное мастерство формируется в процессе боевой подготовки и общественно-политической подготовки и укрепляется с помощью военной культуры.

Знания и навыки, последовательно и глубоко преподаваемые по химии, помогают военным кадрам лучше понимать характеристики взрывных работ и взрывчатых веществ и принимать на их основе решения.

В специализированной дисциплине «взрывные работы» изучаются взрывчатые вещества, наряду с явлениями взрыва, горения взрывоопасных веществ как:

- фульминат ртути $Hg(CNO)_2$;
- генерес $(TNRS C_6H(NO_2)_3(OPb)_2)$;
- азид свинца $(Pb(N_3)_2)$;
- тетрил $(C_6H_2(NO_2)_3N(CH_3)NO_2)$;
- тротил $(C_7H_5N_3O_6, S_6H_2CH_3(NO_2)_3)$.

а также требуются знания и навыки состава взрывчатых химических веществ и их физико-химических свойств, таких как сульфид сурьмы (III) (Sb_2S_3) , входящий в состав капсулей.

Выявлено, что содержание требуемых в военной сфере химических знаний, совершенствование про-



фессиональной компетентности будущих офицеров в соответствии с современными требованиями и внедрение в учебный процесс высших военных образовательных учреждений государственных образовательных стандартов, основанных на компетентных подходах, являются одной из проблем, решение которой может быть достигнуто путем широкого внедрения в практику новых активизирующих факторов (условий, форм, методов и средств) обучения для развития у курсантов способности к дивергентному мышлению на основе логико-самостоятельного и ветагенного подхода [11,12,18].

Формирование навыков военного дивергентного мышления сопровождается следующими дивергентными способностями, обладающими личностными качествами, проявляющимися как взаимосвязанными, так и не взаимосвязанными: понимание военной техники и технологий, умение взаимодействовать с вооружением и военно-техническим оборудованием, умение применять военно-химические (приклады, капсульные вещества, бризантовые взрывчатые вещества, зенитно-ракетные вооружения и боеприпасы), химико-инновационные изобретательские способности и др.

В процессе теоретического и эмпирического исследования в соответствии с его целями и задачами были получены следующие выводы и результаты:

Проведенные исследования и анализы показали, что вопрос развития военной компетентности курсантов путем профессионально ориентированного обучения в процессе преподавания химии недостаточно изучен как педагогическая проблема.

1. Военная компетентность - это система знаний, которая в соответствии с системными факторами, определенными социальными ценностями военной профессии, основой целостного мышления о военных ситуациях, была разработана для эффективного осуществления курсантами развития военной компетентности на основе химических знаний.

В развитии военной компетентности курсантов теоретически определены критерии развития военной компетентности курсантов, разработки технологии, сочетающей содержание и методы освоения химических знаний с процессами военного профессионального и личностного развития, саморазвития.

2. Разработаны методы, формы и средства обучения, способствующие дивергентному мышлению в преподавании химии, содержательно-технологическим особенностям формирования профессионального мировоззрения на основе химических знаний на курсах элективного обучения (химическая грамотность, профессионально-техническая, профессионально-коммуникативная, проектно-технологическая, эргономическая), эффективным в развитии военной компетентности, а также методика курсов элективного обучения в условиях кластера и электронное учебно-методи-

ческое обеспечение, направленное на проведение виртуальных лабораторных занятий.

3. Учитывая возможности развития военной компетентности курсантов при обучении химии, организован процесс преподавания предметов на основе современных педагогических технологий, способствующих развитию у курсантов профессиональных знаний, навыков, мышления, дивергентного мышления в содержании данной науки, и совершенствована модель развития военной компетентности курсантов в содержании организационных компонентов функционально-методических механизмов гармонизации процесса преподавания химии с профессиональной ориентацией (планирование, проектирование, реализация и оценка).

4. На основе химических знаний у курсантов совершенствовались критерии уровня развития военной компетентности (профессиональная-гибкость, проектная-результативность, дивергентное мышление) и оценки качественных показателей (аксиологические, творческо-познавательные, оперативно-деятельностные) по таксономии Блюма.

На уроках преподавания химии были исследованы способы формирования понятийно-образных компонентов навыка дивергентного мышления, служащих развитию военной компетентности, и использования приемов, которые должны дополнять друг друга в организации реального учебного процесса для оценки степени его сформированности.

5. Проведены экспериментальные работы, направленные на профессионализацию химического обучения, развитие дивергентного мышления на элективных учебных курсах, развитие военной компетентности на основе химических знаний. Математико-статистические расчеты подтвердили, что результаты педагогических опытно-экспериментальных работ помогут курсантам развивать военную компетентность на основе химических знаний.

На основе результатов проведенного исследования разработаны следующие методические рекомендации по применению инновационных технологий обучения курсантам химии с профессиональной ориентацией, формированию навыков дивергентного мышления:

1. Развитие военной компетентности курсантов, организация в процессе их профессиональной подготовки курсов элективного обучения с применением инвариантных методов обучения по предметам;

2. Совершенствование системы «Учитель-ученик» и формирования навыков дивергентного мышления курсантов в процессе обучения для развития военной компетентности курсантов, электронного учебно-методического обеспечения, направленного на проведение занятий в виртуальной лаборатории.

3. Развитие военной компетентности у курсантов, создание и практическое применение учебно-методической литературы, пособий и электрон-



ных образовательных ресурсов по формированию навыков дивергентного мышления.

Литература

1. Sean Convoy, Richard J. Westphal The Importance of Developing Military Cultural Competence Journal of Emergency Nursing Volume 39, Issue 6, November 2013, Pages 591–594.

2. Francis G. O'Connor, Francis H. Kearney "Leadership Lessons Learned from the Military" // Clinics in Sports Medicine Volume 42, Issue 2, April 2023, Pages 301-315.

3. David W. Callaway, Paul M. Robben 87 - Military Lessons Learned for Disaster Response Ciottone's Disaster Medicine (Third Edition) 2024, Pages 551-555.

4. Andres Eduardo Fernandez Osorio, Leidy Johana Cabrera-Cabrera, Maria Antonieta Corcione-Nieto, Luisa Fernanda Villalba-Garcia "Towards an effective gender integration in the armed forces: The case of the Colombian Army Military Academy" World Development Volume 171, November 2023, 106348.

5. Ole Boe, Torill Holth "Self-awareness in Military Officers with a High Degree of Developmental Leadership" // journal Procedia Economics and Finance Volume 26, 2015, Pages 833-841.

6. Surinder Kaur Satwant Singh, Afifah Quraishah binti Abdul Nasir Code-Switching among Military Cadet Officers During Group Interaction Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 66, 7 December 2012, Pages 64-75.

7. Paul T. Bartone, Scott A. Snook, George B. Forsythe, Philip Lewis, Richard C. Bullis "Psychosocial development and leader performance of military officer cadets" / The Leadership Quarterly Volume 18, Issue 5, October 2007, Pages 490-504.

8. З.Ш.Алимардонов Ҳарбий хизматчи-ларнинг касбий компетентлигини тарбиялаш механизмларини илмий педагогик такомиллаштириш // Таълим технологиялари №8 2016, 27-32 б.

9. O'zbekiston Milliy insiklopediyasi. 4-jild –T.: "O'zbekiston Milliy insiklopediyasi" davlat milliy nashriyoti, 2002, 1-son. 93-b.

10. Alimov B.N. Kompetensiyaviy yondashuv-o'quvchilarning matematik savodxonligi va madaniyatini oshirish vositasi sifatida. / "Uzluksiz ta'lim" ilmiy-uslubiy jurnali, T., 2015, 1-son. -93-b.

11. Islamova M.Sh. "Harbiy tayyorgarlikni oshirishda kimyo va harbiy kasbiy fanlar integratsiyasi: zarurat va natija" // M.Sh. Islamova ChOTQMBYU ilmiy uslubiy seminar materiallari 27 may 2021, 127–132 b.

12. Islamova M.Sh. Harbiy kompetentlikni rivojlantirishning pedagogik jihatlari. Monografiya – O'zb Res. MV. CHOTQMBY bosmaxonasi, 2023. – 152 b.

13. Islamova M. "The possibilities of forming a professional worldview" // M. Islamova Texas Journal of Multidisciplinary Studies // Volume 4 ISSN online /2770–0003 Impact Factor 5.256 / 25.01.2022. –128 b.

14. Islamova M. Development of military competence in cadets based on chemical knowledge // M. Islamova Международный научно-практический журнал «Экономика и социум» ISSN 2225-1545 №3(106)2023. –122–130 b.

15. Islamova M.Sh. "Harbiy kompetentlikni kimyoviy bilimlar asosida rivojlantirishning o'ziga xos xususiyatlari" // M.Sh. Islamova "Zirli qalqon: ilmiy-axborot jurnali 9(22) 2023. 199-210 b.

16. Islamova M. The role of natural sciences of education "divergent personel" // M. Islamova Mug'allim ilmiy-metodik jurnali ISSN 2181-7138 6/2-2022. 106–108 b.

17. Islamova M. "Kursantlarga kimyoni o'qitishda ta'limning grafik organayzerlarini qo'llash" // M. Islamova Международный научно-практический журнал "Экономика и социум" ISSN 2225-1545 №3(106)2023, 115–121 b.

18. Islamova M.SH. "Problem and methods development of military competence of cadets on the basis of chemical knowledge" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi // M.SH. Islamova Globallashuv davrida O'zbekiston Respublikasi harbiy ta'lim muassasalarida tabiiy fanlarni o'qitishning dolzarb muammolari / Toshkent, Jamoat xavfsizligi universiteti 2023, 102-110 b.

TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF MILITARY COMPETENCE BASED ON CHEMICAL KNOWLEDGE

M.S. Islamova

Chirchik Higher Tank Command Engineering School, Chirchik city, Uzbekistan, maftuna_islamova@inbox.ru

Abstract. This article describes the training of military engineers and the development of military competence of cadets based on chemical knowledge. The article contains a brief overview of scientific research conducted in the countries of the world in recent years on the development of military competence, and conclusions from the author's personal research work.

Keywords. competence, military competence, professional competence, chemistry, development of military competence.



УДК 69.007

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ СПБГАСУ

Виноградова В.В., Михайлова А.О., Нижегородцев Д.В., Суханова И.И., Горовой Н.В.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, mixal@lan.spbgasu.ru

Аннотация. В работе рассматривается вопрос высокой необходимости подготовки кадров, обладающих цифровыми профессиональными компетенциями, отвечающими запросам рынка труда. Приведен опыт СПБГАСУ, который в качестве федеральной инновационной площадки направил свою деятельность на разработку и реализацию методики формирования цифровых профессиональных компетенций у обучающихся по строительным направлениям подготовки и специалистов строительной отрасли.

Ключевые слова: строительство, подготовка кадров, федеральная инновационная площадка, цифровые профессиональные компетенции

Современное высшее инженерное образование динамично развивается и меняется в соответствии с запросом реального сектора экономики, основными задачами которого являются ликвидация разрыва между требованиями к академической и профессиональной квалификациям, создание возможности для самореализации и развития талантов выпускников, достижение «цифровой зрелости» сферы образования. Динамичное развитие строительной сферы требует привлечения квалифицированных кадров, обладающих широким спектром профессиональных компетенций. Подготовкой необходимых кадров занимаются образовательные организации среднего профессионального образования (СПО), всех уровней высшего образования (ВО) и дополнительного профессионального образования (ДПО), но на данный момент на рынке труда все равно наблюдается их значительная нехватка.

Система образования в Российской Федерации так же изменяется под влиянием времени и внешних обстоятельств. С учетом «выхода» из Болонской системы, современных геополитических условий, возникающей необходимости предоставить обучающимся возможности освоения современных, постоянно актуализируемых компетенций, отвечающих требованиям рынка труда, перед системой образования ставится сложная задача – обеспечить все заинтересованные стороны (бизнес, общество) современными квалифицированными кадрами, которые будут готовы к трудовой деятельности в меняющихся условиях.

Накопленный опыт и традиции позволяют СПБГАСУ воплощать в жизнь миссию университета, участвовать в реализации национальной цели создания комфортной и безопасной среды для жизни, применять элементы экосистемного подхода к организации образовательной деятельности, предусматривающего практико-ориентированность образовательных программ, гибкое персонализированное обучение, индивидуализацию образовательных траекторий, эффективное освоение требуемых профессиональных и цифровых компетенций. Эти приоритеты утверждены в Программе развития ФГ-

БОУ ВО СПБГАСУ на 2023-2032 гг. [1], которая с успехом реализуется в настоящее время.

Стратегические задачи и приоритеты развития, сформулированные в Программе развития ФГБОУ ВО СПБГАСУ на 2023-2032 гг., созвучны с Концепцией подготовки кадров для строительной отрасли до 2035 года (далее – Концепция) [2], что подтверждает их актуальность и масштабируемость.

Проект Концепции разработан по поручению Попечительского совета НИУ МГСУ, состоявшегося 30 марта 2022 года под председательством Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации И.Э. Файзуллина, представителями НИУ МГСУ и членами Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура», в который входит и СПБГАСУ.

Цель Концепции подготовки кадров для строительной отрасли до 2035 года – совершенствование формирования и укрепления кадрового потенциала строительной отрасли для обеспечения эффективности национальной экономики, содействия достижению национальных целей и реализации стратегических национальных приоритетов, определенных в Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2021 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», а также других документах стратегического планирования в сферах научно-технологического, социально-экономического и информационного развития, обеспечения национальной безопасности, региональной и миграционной политики (в части касающейся), в том числе в Стратегии развития национальной системы квалификаций Российской Федерации на период до 2030 года, одобренной Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (протокол от 12 марта 2021 г. № 51). Концепция определяет цели, задачи, инструменты и механизмы реализации государственной политики Российской Федерации в области строительного образования.

Среди общих приоритетов Программы Развития ФГБОУ ВО СПБГАСУ на 2023–2032 гг. и Кон-



цепции подготовки кадров для строительной отрасли до 2035 года:

- активное вовлечение работодателей и их объединений в образовательную деятельность посредством совместной разработки и реализации практико-ориентированных образовательных программ;

- цифровая трансформация образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования, обеспечение качества и доступности инженерного образования;

- формирование кадрового потенциала, обеспечивающего выполнение миссии и стратегической цели развития университета, посредством подготовки высококвалифицированных и социально ответственных специалистов, адресной поддержки молодых ученых и научных школ [2].

Движение в сторону этих приоритетов невозможно без решения важных задач:

1. Ликвидации разрыва между требованиями к образовательным программам и потребностями общества, бизнеса и государства.

2. Формирования у обучающихся цифровых компетенций.

В текущей кризисной для многих отраслей ситуации, в условиях растущего поколенческого разрыва, критически важно усилить роль университета в успешном поиске карьерных возможностей для молодых специалистов, их профессиональной уверенности, обеспечить практикоориентированность обучения, его соответствие реальным потребностям отрасли. Это возможно только в тесном сотрудничестве с бизнесом и государством.

В настоящий момент деятельность СПбГАСУ максимально нацелена на практико-ориентированность разрабатываемых и реализуемых образовательных программ всех уровней ВО и ДПО. Качественная подготовка будущих инженерных кадров в соответствии с заданным вектором возможна только при тесном взаимодействии образовательных организаций с работодателями. Для максимального сопряжения профессиональных компетенций выпускников и требований рынка труда необходимо организовывать экспертную оценку образовательных программ силами привлекаемых представителей профессионального сообщества, а также постоянно прорабатывать и актуализировать образовательные программы в соответствии с профессиональными стандартами и квалификационными требованиями.

В СПбГАСУ данный подход обеспечивается функционированием Экспертного совета при учебно-методическом совете СПбГАСУ, состоящим из выпускников СПбГАСУ и представителей реального сектора экономики, объединений и союзов работодателей, принимающих участие в разработке и экспертизе образовательных программ, работе экзаменационных и аттестационных комиссий, проектировании элементов практической подготовки студентов, в процедурах независимой оценки ка-

чества образовательных программ и прочее. Практикоориентированность образовательных программ СПбГАСУ и их соответствие требованиям рынка труда подтверждены профессионально-общественной аккредитацией. Однако университет находится в поиске и других эффективных форматов.

К другим эффективным формам взаимодействия образовательной организации и работодателя можно отнести практику целевого обучения, реализацию образовательных программ в сетевой форме, создание корпоративных программ обучения. Работодатель может непосредственно влиять на компетентностную модель выпускника и в результате обучения получать гарантированно готового и отвечающего всем требованиям специалиста. Так, например, в 2023 году в СПбГАСУ создан филиал корпоративной кафедры Министерства строительства и ЖКХ России с целью подготовки кадрового резерва ведомства, квалифицированных специалистов, которые обладают необходимыми компетенциями для построения успешной управленческой карьеры в федеральных и региональных органах власти.

Важным конкурентным преимуществом и серьезной профессиональной пробой для выпускника может служить сопряжение проведения государственной итоговой аттестации обучающихся с проведением независимой оценки квалификаций. Наличие у выпускника квалификации, подтвержденной профессиональным сообществом, снижает риски будущего работодателя при приеме его на работу. Эта практика может внедряться через открытие экзаменационных центров на базе образовательной организации.

В настоящий момент в СПбГАСУ открыты и функционируют три экзаменационные площадки центра оценки квалификации в областях:

- автомобилестроения;

- строительства;

- инженерных изысканий, градостроительства, архитектурно-строительного проектирования.

В рамках Программы развития в СПбГАСУ ведется работа по цифровой трансформации образовательных программ, планомерный переход от локального использования цифровых инструментов к эффективно действующей экосистеме, охватывающей все виды деятельности университета.

СПбГАСУ получил статус Федеральной инновационной площадки на период 2022-2026 гг. В рамках ФИП реализуется инновационный образовательный проект «Инновационная методика формирования цифровых профессиональных компетенций обучающихся и специалистов строительной отрасли».

Целью образовательного проекта является разработка и реализация инновационной методики формирования цифровых профессиональных компетенций у обучающихся по строительным направлениям подготовки и специалистов строительной



отрасли, включая разработку учебно-методических комплексов, методики декомпозиции заданий реального сектора экономики для учебных групп, методов организации образовательного процесса, методики подготовки выпускной квалификационной работы в ходе выполнения комплексного дипломного ТИМ-проекта.

В рамках проекта разработана обновлённая компетентностная модель выпускника, предполагающая определенную последовательность формирования цифровых компетенций: универсальных, общепрофессиональных и профессиональных.

Получение необходимых компетенций и их закрепление происходит в процессе поэтапного освоения дисциплин, при этом каждый последующий этап базируется на предыдущем.

На первом курсе дисциплина «Информационные технологии» формирует универсальные цифровые компетенции, знакомит с базовыми знаниями актуального программного обеспечения.

На втором курсе студенты изучают общетехнические дисциплины, к примеру:

основы архитектурно-строительных конструкций;
основы водоснабжения и водоотведения;
основы теплогазоснабжения и вентиляции.

При изучении дисциплины «Информационные технологии графического проектирования» студенты выполняют ряд закрепляющих уроков, создают информационные модели жилых и общественных зданий. На учебной практике «Технологии информационного моделирования» происходит закрепление навыков создания информационных моделей, к примеру, разрабатывается архитектурная модель кинотеатра. Эти модели используются в дальнейшем обучении.

На третьем и четвертом курсах формируются профессиональные компетенции, в том числе цифровые. Ниже на примере профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» приведена последовательность формирования профессиональных компетенций.

При освоении дисциплины «Проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» студенты продолжают изучать инструменты, реализующие ТИМ, и на основе архитектурной модели общественного здания, выполненной на втором курсе, создают информационную модель систем отопления и вентиляции. Полученные навыки студенты применяют в курсовом проектировании дисциплин «Отопление», «Вентиляция», «Кондиционирование воздуха», «Теплогенерирующие установки» [3].

На четвертом курсе студенты используют расчетные программные комплексы, которые позволяют не только моделировать инженерные системы, но выполнять расчеты и подбирать оборудование [4], анализировать принятые решения [5]. При этом отдельное внимание уделяется возможностям интеграции расчетов и информационных моделей.

В дополнение к классическому обучению в СПбГАСУ реализуются методы проектного обучения, с применением которых разработаны и организованы уникальные образовательные проекты – ТИМ-факультатив и ТИМ-Чемпионат.

Факультатив – образовательный модуль, направленный на получение знаний, умений и навыков в сфере командного проектирования с применением ТИМ.

Главная идея факультатива – межкомпетентностное обучение студентов. Будущие специалисты смежных разделов взаимодействуют на примере проектов, выполняемых в среде информационного моделирования. Именно опыт совместной работы помогает обучающимся адаптироваться к выполнению задач профессиональной деятельности [6].

Задачей проекта является так же создание профессиональных образовательных модулей, позволяющих обучающимся получить дополнительную квалификацию ИТ (ТИМ-менеджер, ТИМ-сметчик, специалист по ТИМ-проектам) или сквозных технологий (аналитик данных, разработчик прикладного ПО и др.) в сетевой форме с ОО ВО.

В процессе апробации методического подхода к формированию цифровых профессиональных компетенций у обучающихся стало ясно, что эффективность может быть достигнута только в случае внедрения в образовательный процесс полноценных дисциплин, модулей, факультативов. Включение дополнительных цифровых профессиональных компетенций в существующие в образовательной программе дисциплины является полезным и расширяет знания обучающихся, но полноценно освоить новые компетенции и, самое главное, полноценно отработать их на практических занятиях возможно только с помощью специализированных дисциплин.

Заключительный этап проекта предполагает тиражирование методики практико-ориентированного обучения по формированию цифровых профессиональных компетенций на ОО ВО и ДПО архитектурно-строительного и инженерного профилей подготовки обучающихся, а также создание открытого пространства и диалоговой площадки для ТИМ-сообщества.

Опыт применения технологий информационного моделирования в СПбГАСУ формируется с 2009 года, когда отдельные преподаватели начали осваивать соответствующие программные комплексы. Тогда эта деятельность велась различными кафедрами в отрыве друг от друга.

С 2016-2017 учебного года университетом взят курс на комплексное внедрение и применение ТИМ, работа организована по трем основным направлениям: образовательная, научно-исследовательская и инновационная, и находящаяся на стыке – проектная деятельность. В каждом из трех названных направлений имеют место как локальный (вузовский), так и региональный (Санкт-Петербург, СЗФО), фе-



деральный, международный контексты (уровни). Обратим внимание лишь на отдельные стороны опыта СПбГАСУ.

Соответствующие ТИМ-компоненты включены в основные и дополнительные профессиональные образовательные программы практически по всем укрупненным группам специальностей и направлений подготовки.

Методы организации образовательного процесса с использованием ТИМ, в том числе технологии проектного обучения, университет транслирует другим образовательным организациям, что также является воплощением основной из задач проекта ФИП. СПбГАСУ проводятся обучающие курсы для студентов, преподавателей образовательных организаций ВО и СПО по программе ТИМ-Факультатива СПбГАСУ и программе повышения квалификации «Технологии информационного моделирования объектов капитального строительства в образовательном процессе».

На базе университета созданы и несколько лет функционируют авторизованные учебные центры во взаимодействии с вендорами, в том числе авторизованный учебный центр Renga, ведется работа по открытию авторизованного учебного центра Нанософт.

Широкой известности и востребованности удостоился проходящий с 2018 года при поддержке отраслевых партнёров Всероссийский ТИМ-чемпионат СПбГАСУ. На два ближайших учебных года (2023-2024, 2024-2025) Минобрнауки России включило ТИМ-чемпионат СПбГАСУ в Перечень мероприятий для предоставления грантов Президента Российской Федерации лицам, поступившим на обучение по программам магистратуры.

Все начинания СПбГАСУ осуществляются при деятельном участии промышленных партнеров, которые обеспечивают практическую подготовку студентов посредством участия в создании элементов проектного обучения, например выдача заданий профильных организаций для курсовых и выпускных работ, конкурсов, чемпионатов и др. В 2023-2024 учебном году в третий раз будут осуществлены комплексные защиты командных дипломных ТИМ-проектов с утвержденной государственной экзаменационной комиссией по нескольким направлениям подготовки и в первый раз пройдут защиты дипломных работ как стартап в рамках развития технологического предпринимательства в университете. Междисциплинарное проектное обучение позволяет максимально приблизить условия обучения к будущим условиям труда, которые подразумевают командную работу над одним объектом специалистов различных направлений.

В том числе, благодаря этой поддержке часть выпускников продолжают карьеру в роли BIM-менеджеров, BIM-координаторов и IT-специалистов в BIM-среде.

В СПбГАСУ создана и успешно функционирует Лаборатория цифровых информационных моделей в строительстве (ЛЦИМС). Целями деятельности ЛЦИМС являются обеспечение междисциплинарных связей в процессе реализации ОПОП и ДПП, создание материально-технической и учебно-методической базы для осуществления образовательного процесса, а также для проведения научно-исследовательской работы студентов, аспирантов, соискателей университета. Основная задача ЛЦИМС – координация любой деятельности вуза в области информационного моделирования зданий, включая образовательную, проектную и научную деятельность. В этот перечень входит консультация преподавателей, актуализация рабочих программ, совместное проведение научных исследований, производственной и учебной практики. Под руководством Лаборатории ЦИМС университетом выполняются пилотные и научно-технические работы по запросам отраслевых партнеров.

Именно на базе ЛЦИМС предполагается создание и развитие открытого пространства для реализации инновационных идей, цифровых проектов по заказу реального сектора экономики и диалоговой площадки экспертного сообщества.

Таким образом за время существования ФИП в СПбГАСУ ИОП «Инновационная методика формирования цифровых профессиональных компетенций обучающихся и специалистов строительной отрасли» создал необходимую инфраструктуру для разработки методики формирования цифровых профессиональных компетенций (ТИМ) обучающихся и специалистов строительной отрасли, от необходимого программного обучения, до повышения квалификации причастных преподавателей и участников проекта для перехода к разработке и апробации методики), и успешно перешел ко второму этапу. Параллельно с разработкой методики и ее апробацией СПбГАСУ с успехом применяет достигнутые результаты на практике, в том числе и те, что легли в фундамент проекта [7].

Приоритетным направлением развития системы высшего инженерного образования является цифровая трансформация образовательного процесса и формирование цифровых компетенций выпускников с учетом перехода на преимущественно отечественное программное обеспечение. Однако в текущих условиях выявлен наиболее значимый фактор, влияющий на подготовку выпускников – технологический разрыв между специалистами строительной отрасли, скорость перехода которых на использование преимущественно отечественного программного обеспечения остается недостаточной и образовательными организациями, осуществляющими подготовку выпускников для строительной отрасли, которые уже осуществили переход на преимущественное использование отечественного программного обеспечения в образовательном процессе. Для снижения влияния данного факто-



ра необходимо обеспечивать активное повышение квалификации специалистов строительной отрасли по использованию отечественного программного обеспечения, а также активное взаимодействие с отечественными вендорами.

В контексте развития и формирования цифровых компетенций выпускников, важно отметить еще одно приоритетное направление для образования – одновременное получение нескольких квалификаций в процессе получения высшего образования, в том числе цифровых квалификаций. Минобрнауки России разработало несколько моделей получения дополнительных квалификаций для обучающихся. Успешность реализация моделей получения нескольких квалификаций полностью зависит от эффективной кооперации между образовательными организациями и работодателями, так как сопряжение квалификаций должно отвечать именно запросам рынка.

Таким образом, для подготовки мотивированных и высококвалифицированных кадров важно создавать эффективное взаимодействие профильных организаций (в роли заказчиков) с образовательными организациями (в роли исполнителей заказов) в контексте непрерывного образования, как на начальных стадиях профориентационной работы в школах (колледжах), так и на последующих стадиях реализации основных и дополнительных образовательных программ.

СПбГАСУ открыт для сотрудничества по широкому кругу вопросов в сфере технологий информационного моделирования.

Преобразование инженерного строительного образования не исчерпывается решением вышеобозначенных задач, однако, эффективные подходы к их решению могут дать основу для укрепления кадрового потенциала отрасли: выпускник, подготовленный с учетом требований бизнеса, владеющий востребованными цифровыми компетенциями,

будет более уверенно выходить на рынок труда и способствовать развитию национальной экономики.

Литература

1. Программа развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования “Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет” на 2021-2025 гг.: [сайт]. – 2021. – URL: <https://doc.spbgasu.ru/LNA/Razvitie.pdf> (дата обращения: 28.02.2024). – Текст: электронный.

2. Концепцией подготовки кадров для строительной отрасли до 2035 года: [сайт]. – 2022. – URL: <https://mgsu.ru/news/2022/06-10-2022-Konceptionrazv-str-otr-2035.pdf?ysclid=la5om2rmlol122401529> (дата обращения: 19.04.2023). – Текст: электронный.

3. Gnedyh V. S., Demshina D. A. BIM-modelirovanie v zadachah stroitel'stva i arhitektury: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. SPb.: SPbGASU, 2019. pp. 257-261.

4. Suhanova I.I., Gnedyh V.S., Demshina D.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №9 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n9y2019/6220/ (дата обращения: 28.02.2024). – Текст: электронный.

5. Denisihina D.M., Shupasheva R.Zh., Kolubkov A.N. AVOK, 2015. №4. URL: abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6133 (дата обращения: 28.02.2024). – Текст: электронный.

6. Petrov K.S., Kuz'mina V.A., Fedorova K.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, №2 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2017/4057/ (дата обращения: 28.02.2024). – Текст: электронный.

7. Суханова, И. И. Проект BIM-ICE – интеграция BIM в высшее и профессиональное образование: материалы III международной научно-практической конференции “BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры” / А. А. Семенов, И. И. Суханова. – Текст: непосредственный // СПбГАСУ. – 2020. – С. 372-378.

MODERN TRENDS IN ENGINEERING EDUCATION: THE EXPERIENCE OF SPBGASU

V.V. Vinogradova, A.O. Mikhailova, D.V. Nizhegorodtsev, I.I. Sukhanova, N.V. Gorovoy

*Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg, Russia,
mixal@lan.spbgasu.ru*

Abstract. The paper considers the issue of the high need for training personnel with digital professional competencies that meet the demands of the labor market. The experience of SPbGASU is given, which, as a federal innovation platform, has directed its activities to the development and implementation of methods for the formation of digital professional competencies among students in construction areas of training and specialists in the construction industry.

Keywords: construction, personnel training, federal innovation platform, digital professional competencies



УДК 378

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ». ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Тихомиров Г.В., Рыжов С.Н., Вовчук Р.И.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, Россия, info@mephi.ru

Аннотация. В статье представлен опыт участников Федерального проекта «Передовые инженерные школы». В проект вошли 50 университетов и более 150 высокотехнологичных компаний, работающих над трансформацией инженерного образования для достижения технологической независимости. Университеты формируют цифровые компетенции совместно с партнерами, заинтересованными в том, чтобы выпускники владели цифровыми технологиями для профессиональной деятельности. Методическим центром «Передовые инженерные школы» собраны и представлены примеры внедрения цифровых технологий в образовательный процесс, а также примеры создания специальных образовательных пространств с применением цифровых технологий.

Ключевые слова. Инженерное образование, передовые инженерные школы, ПИШ, цифровизация, цифровые компетенции, цифровые технологии.

Федеральный проект «Передовые инженерные школы» создан в 2022 году по инициативе Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, выполняется в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

На конкурсной основе в проект вошли 50 университетов и более 150 высокотехнологичных компаний, которые совместно улучшают инженерное образование в России, а также создают новые технологии и продукты.

Передовые инженерные школы в партнерстве с высокотехнологичными компаниями представляют лишь часть инженерного сообщества. Поэтому используемые ими практики развития инженерного образования необходимо описывать на конкретных примерах для передачи другим техническим университетам. Составление каталога «Лучших практик» ведет методический центр «Передовые инженерные школы» (МЦ ПИШ) в составе Национального Исследовательского Ядерного Университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ). НИЯУ МИФИ выбран экспертно-методическим и методологическим оператором федерального проекта.

Применение цифровых технологий в инженерном образовании способствует повышению качества и призвано отвечать запросам на изменения инженерных компаний-работодателей. Многие инженерные организации находятся в состоянии перехода в «Индустрию 4.0» и проводят компьютеризацию, автоматизацию и цифровизацию. Подобные процессы требуют соответствующих знаний и навыков, которые могут быть применены в самых разнообразных областях: управление, преподавание и другие формы взаимодействия со студентами, обучение техническим наукам, инфраструктура и способы взаимодействия сторон [1].

Одна из задач МЦ ПИШ - создание банка данных кандидатов лучших практик ПИШ для дальнейшего освещения и тиражирования.

Рассмотрим примеры внедрения цифровых технологий в образовательный процесс.

В ПИШ «Цифровое производство» (Уральский федеральный университет им. первого Президен-

та России Б. Н. Ельцина) реализуется сквозная разработка производственного продукта или объекта управления в цифровой среде. Студентов обучают использовать PLM/CAD/CAM/CAE-системы в промышленности: работе с цифровыми двойниками (ЦД), цифровыми моделями, цифровыми описаниями. Используются данные с реальных производств, энергомашин и мест их эксплуатации, что позволяет одновременно с обучением находить решения актуальных проблем на предприятиях.

В ПИШ «Цифровой инжиниринг» (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого) проводится разработка онлайн-тренажеров, встраиваемых в корпоративные программы дополнительного профессионального образования (ДПО), в том числе с возможностью проведения чемпионатов для студентов и сотрудников предприятий. Обучающийся имеет возможность принимать общие решения, связанные с трансформацией индустриальной модели предприятия, а также по проектам внедрения цифровых технологий.

Материалы курса образовательной программы ПИШ «Электронное приборостроение и системы связи» (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) объединены в единый электронный курс. Студенты на протяжении всего обучения имеют доступ к своим данным (цифровой след) для анализа, осмысления и изменений. Доступ к цифровым следам улучшает персональное взаимодействие преподавателя со студентами, преподаватель анализирует свои учебные материалы по сравнению с материалами других преподавателей. Руководитель образования сокращает затраты на тестирование изменений, адекватно реагирует на обращения и предложения студентов, преподавателей, а также определяет уровни их знаний и компетенций, и, может рекомендовать повысить квалификацию, уровень знаний, рекомендовать актуализировать учебные материалы.

В ПИШ «Передовая медицинская инженерная школа» (Самарский государственный медицинский университет) используют специально разработанные карты для выявления компетенций и построения компетентностных профилей на основе



корректных аналогий. Технология позволяет мягко встраивать цифровые компетенции специалистам медицинской отрасли, и медицинские компетенции ИТ специалистам.

Рассмотренные примеры внедрения цифровых технологий в образовательный процесс применяются в ПИИШ различной инженерной направленности, что подтверждает важность наличия цифровых компетенций у выпускников всех инженерных направлений.

Инструменты, используемые в образовательном процессе, совершенствуются непрерывно. Мировой опыт показывает неуклонный рост значимости ИТ-технологий во всех сферах, включая академическую. Так, например, достижения в мультимедийных и цифровых технологиях сделали инструменты виртуальной реальности доступными для массового пользователя. Недавнее создание недорогих и доступных массовых моделей шлемов виртуальной реальности, в совокупности с интенсивным развитием видеоигр, привлекли внимание академической среды, и промышленности. Виртуальная реальность рассматривается ими как новый вид образовательной и тренировочной среды. В ней обучающиеся могут свободно практиковаться во взаимодействии с комплексными инженерными системами, осваивать технологический процесс, производство, иметь неограниченный доступ в учебно-исследовательские лаборатории. В статье представлены два подхода реализации виртуальной реальности. Первый подход – дополненная реальность, в котором учащийся, находясь в реальной лаборатории/мастерской/производственной среде, получает данные и информацию о процессе на цифровые устройства в режиме реального времени, например, планшеты, смартфоны, очки. Таким образом, расширяется осведомленность о протекающих физических процессах и работе оборудования. Второй подход – создание виртуальных пространств (лаборатории/мастерские/производства), являющихся либо уникально созданными, либо ЦД реально существующей инфраструктуры [2].

Цифровые пространства предлагают ряд преимуществ. Например, обучающийся может получить неограниченный доступ к сложному и уникальному оборудованию, а также возможность свободной работы на нем без риска его повреждения, создания аварийной ситуации с последствиями (актуально, например, для химической и радиологической отрасли), ущерба для здоровья. Сам по себе образовательный процесс может быть более наглядным, так как студент, благодаря цифровым технологиям, может наблюдать скрытые узлы и механизмы устройств; наблюдать за процессом с различных ракурсов и в разных масштабах, недоступных в реальности. Также, являясь индивидуальным инструментом, цифровое пространство предлагает студенту удобный ему темп и необходимую повторяемость образовательного блока. Цифровые пространства являются менее затратными альтернативами реальным лабораториям, не занимая при этом физического пространства. Тем

не менее, они не лишены недостатков. Цифровые пространства требуют тщательного моделирования изучаемой среды, квалифицированного обслуживающего ИТ-персонала, а также регулярного обновления для сохранения актуальности [2].

Рассмотрим примеры цифровых пространств, реализованных на территориях ПИИШ.

В ПИИШ «Промхитех» (Казанский национальный исследовательский технологический университет) реализована концепция «learning factory», связанная с обучением студентов на тренажерах «RTsim» – компьютерных тренажерах для нефтегазового сектора. Система цифровых тренажеров «РТ-СИМ.Карьера» активно используется в образовательном процессе. В частности, модуль «Цифровые модели нефтегазовой отрасли» встроен в программы ДПО. По программам обучается профессорско-преподавательский состав (ППС). Данная технология предоставляет работодателям цифровые метрики освоения студентами профессии для стажировок и дальнейшего трудоустройства.

В ПИИШ «Передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии» (Московский физико-технический институт) реализована «Цифровая фабрика», которая представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, позволяющих проводить совместные и изолированные имитационные и полунатурные испытания программно-аппаратных изделий и технологий сложных технических систем (СТС).

В ПИИШ «Передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии» используется Виртуальный полигон, предназначенный для проведения испытаний ЦД сложных технических систем. При испытаниях на виртуальном полигоне применяются технологии высокопроизводительных вычислений, включая суперкомпьютерные технологии и технологии больших данных.

В ПИИШ «Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой плотности энергии» (Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева), в рамках подготовки по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (направление «Цифровые технологии управления технологическими процессами атомных станций нового поколения»), используется интерактивный комплекс опережающей подготовки «Интеллектуальные цифровые системы реального времени и SCADA-технологии». Комплекс позволяет проводить изучение технологий разработки систем реального времени и SCADA на основе операционных систем Astra Linux, QNX Neutrino (включая QNX Neutrino-Э для платформы «Эльбрус»). Задачи комплекса: разработка цифровых моделей аппаратных комплексов атомных станций (АКАС), разработка цифровых моделей управления АКАС с применением SCADA в качестве слоя мониторинга и диспетчерского контроля и решение кейсов, связанных с разработкой систем реального времени в атомной отрасли.



В ПИШ «Космическая связь, радиолокация и навигация» (Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского) создана инфраструктура для полномасштабного внедрения пакета программ «Логос» в промышленность: учебный класс «Логос», учебная лаборатория, в которой подготавливаются необходимые учебные материалы. Инфраструктура задействована в программах высшего профессионального образования и в программах дополнительного профессионального образования.

В Передовой инженерной авиакосмической школе (ПИАШ) «Интегрированные технологии в создании аэрокосмической техники» (Самарский национальный исследовательский университет им. академика С. П. Королева) создан интерактивный комплекс опережающей подготовки инженерных кадров на основе цифровых технологий «Цифровые аддитивные технологии», обеспечивающий сквозное освоение обучающимися компетенций: универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, содержащих метакомпетенции, и брендовые компетенции, предметные профессиональные компетенции (способность к проектной и исследовательской деятельности в рамках концепции «Цифрового завода», а также способность к междисциплинарному проектному взаимодействию). Связь оснащенного комплекса с образовательными программами, реализуемыми ПИАШ, осуществляется через решение фронтальной задачи и реализацию критических технологий ПИАШ.

В ПИШ «Институт перспективного машиностроения «Ростсельмаш»» (Донской государственный технический университет) создано специальное образовательное пространство – «многофункциональная лаборатория имитационного моделирования и виртуальной реальности», предназначенная для выполнения проектов и решение прикладных задач с применением технологий виртуальной реальности.

Примером переноса «опасных» лабораторных работ в виртуальное пространство служит комплекс виртуальных лабораторных работ в образовательном процессе ПИШ ХИМ «Передовая Инженерная Школа Химического Инжиниринга и Машиностроения» (Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева), в числе которых – лабораторные работы с радиоактивными материалами, сильными кислотами и взрывоопасными составами.

Рассмотрев примеры создания цифровых пространств и цифровых технологий в образовательном процессе, можно сделать вывод, что передовые методы обучения и инновационная инфраструктура играют важную роль в качестве инженерного образования.

Внедрение узкоспециализированных концепций и технологий, таких как цифровые тренажеры, виртуальные полигоны и опережающие комплексы, существенно повышает качество выпускников. Эти технологии обеспечивают практические навыки, позволяют проводить точные испытания технических систем и развивают умения работы с передовыми технологиями. Такие подходы активизируют способность к самообучению, обогащают опыт студентов и способствуют успешной карьере.

Литература

1. Меньшикова, И. П. Тенденции цифровизации инженерного образования в высших учебных заведениях / И. П. Меньшикова, // Инженерное образование. – 2022. – № 32. – С. 17-32. – DOI 10.54835/18102883_2022_32_2. – EDN BZUWSU;
2. Diego Vergara, Educational trends post COVID-19 in engineering: Virtual laboratories / Diego Vergara, Pablo Fernández-Arias, Jamil Extremera, Lilian P. Dávila, Manuel P. Rubio // Materials Today: Proceeding. – № 49, 2022. – pp. 155-160. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321054006#b0055> (дата обращения: 07.11.2023);

FEDERAL PROJECT «ADVANCED ENGINEERING SCHOOLS». DIGITALIZATION AND DIGITAL COMPETENCIES EDUCATION

G.V. Tikhomirov, S.N. Ryzhov, R.I. Vovchuk

National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russia, info@mephi.ru

Abstract. The article presents the experience of implementing digital technologies of the participants of the Federal project “Advanced Engineering Schools,” founded in 2022 as part of the state program “Scientific and Technological Development of the Russian Federation”. The project includes 50 universities and over 150 high-tech companies working on the transformation of engineering education to achieve technological independence. Universities form digital competencies together with partners interested in owning graduates of digital technologies appropriate for their future professional activities. The Methodological Center “Advanced Engineering Schools” has collected and presented examples of the introduction of digital technologies into the educational process, as well as examples of the creation of special educational spaces using digital technologies.

Keywords. Engineering education, advanced engineering schools, AIS, digitization, digital competencies, digital technologies.

УДК 37.01:004(476)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ КАК ТЕРРИТОРИЯ ТВОРЧЕСТВА

Баранова Е.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, Baranovaev@dsu.by

Аннотация. Формат образовательного портала БГУ позволяет демонстрировать возможности мультимедийных технологий как обогащающие содержание учебных дисциплин. В данных тезисах излагается опыт использования интерактивного инструментария в творческих работах студентов.

Ключевые слова. Образовательный портал, медиасистема, коммуникация, креативные технологии, нейросеть, информационная культура.

В рамках образовательного процесса на факультете журналистики БГУ уже несколько лет подтверждает свою актуальность учебный курс по выбору «Creative industries and media» [1]. Его цель – исследование модернизации коммуникационных практик в условиях цифровой реальности. Одна из основных задач – обеспечить понимание студентами важность интеграции технологического и творческого начала в создании востребованного информационного продукта. Формат образовательного портала БГУ позволяет обучающимся продемонстрировать возможности мультимедийных технологий как способствующих восприятию смыслового содержания текста. Одновременно сами творческие работы студентов становятся репрезентацией современной медиасреды как производной интерактивного общества.

«Интерактивное общество понимается, в рамках синергетического подхода, как сложная динамическая система социальной коммуникации и самоорганизации, основанная на нелинейном многообразии обратных связей между всеми узлами и элементами системы, носящем сетевой характер и закреплённом институционально» [2].

Данные тезисы подготовлены на базе творческих работ иностранных студентов углубленного высшего образования специальности «Медиакоммуникации», проходящих обучение в текущем году.

Модель информационного пространства Китая на образовательном портале воспроизведена графически (представлена на рисунке 1):

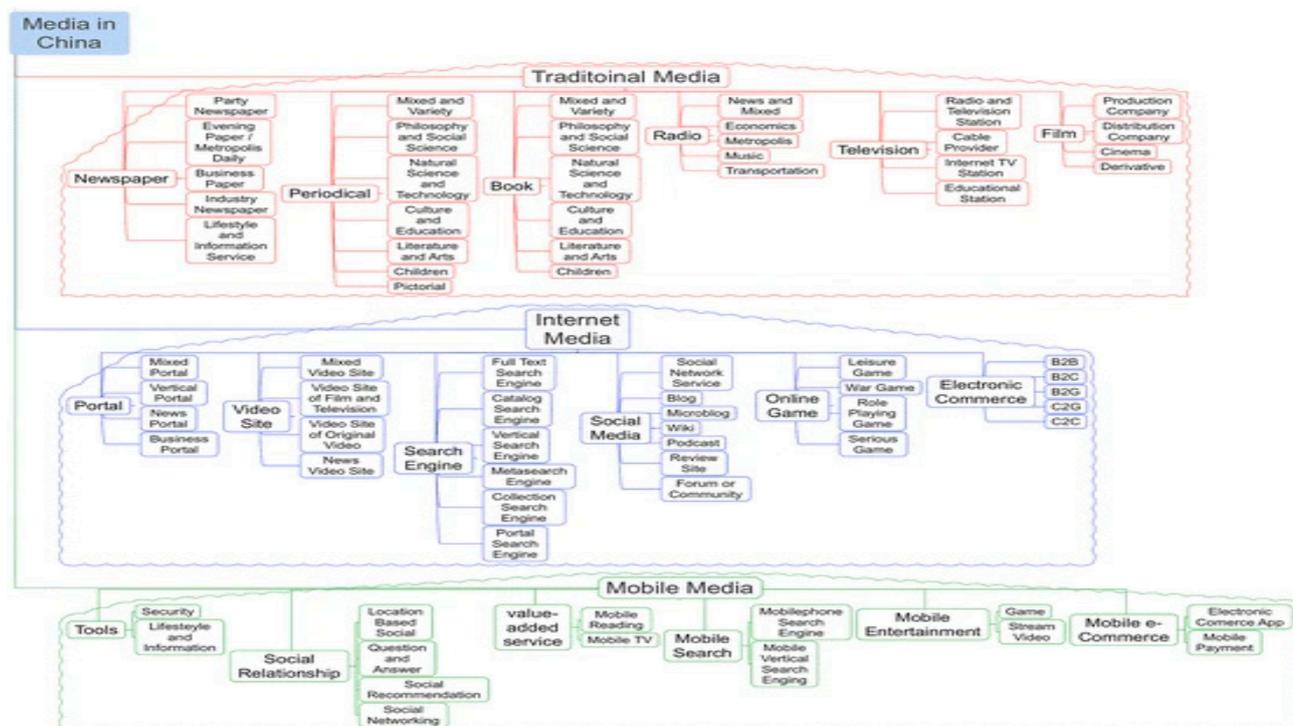


Рисунок 1 – Медиасистема Китая

Это целостная саморазвивающаяся система, элементы которой находятся в отношениях взаимозависимости. Являясь ее подсистемами, они одновременно состоят из собственных взаимодействующих элементов:

- традиционные медиа интегрируют в себе газеты, периодику, книги, радио, телевидение и фильмы;

- интернет-медиа включают порталы, видеосайты, поисковые системы, социальные медиа, онлайн-игры, электронную торговлю;

- в содержании мобильных медиа – мобильный поиск, мобильные развлечения, мобильная электронная коммерция, дополнительные услуги.

Медасистема реагирует на внешние раздражители и на изменения внутри элементов, стремясь одновременно к сохранению своей устойчивости. Фактором ее устойчивости – в современных условиях – авторами представленных на образовательный портал работ рассматривается феномен конвергенции. Речь в конкретном случае идет о взаимопроникновении различных видов СМИ, в том числе, о слиянии традиционных и новых медиа.

В качестве наиболее яркого примера приводится медиабрендинг «People's daily» («Жэньминь Жибао»). С момента своего создания в 1948 году «Жэньминь Жибао» (в дословном переводе – «Народная ежедневная газета») играет многогранную роль в распространении идеологии партии, продвижении государственной политики Китая, формировании общественного мнения и воздействии на средства массовой информации. Для расширения национальной и международной аудитории эта исторически значимая для Китая газета использует сегодня множество каналов, включая печатные издания, онлайн-издания и мобильные приложения.

Модернизация китайского радиовещания позиционируется в сравнении: от первой радиостанции (30.12.1940) до китайской национальной радиосистемы, включающей более 17 каналов и 354,5 часов еженедельной трансляции (пример представлен на рисунке 2).



more than **17** channels
354.5 hours daily broadcast

Рисунок 2 – Китайская национальная радиосистема

Одним из ведущих современных платформ онлайн-видеосервисов в Китае считается Mango TV. Студенты отдают ей предпочтение как предоставляющей возможность большого выбора телевизионных шоу, фильмов и другого контента в любое время и в любом месте. Это обеспечено широким набором онлайн видеоплатформ: ПК, мобильный телефон, IPTV, интернет-телевидение с четырьмя кроссплатформенными интеграциями (примеры представлены на рисунке 3):



Рисунок 3 – Видеосервисы Манго-ТВ

При этом отмечается, что популярность медиагигантов не затушевывает востребованности локальных медиаструктур. Так, развивающаяся платформа социальных сетей WeChat предоставляет частным лицам и компаниям пространство для взаимодействия, позволяет предлагать богатый контент и услуги, конструировать имиджи брендов и создавать сообщества поклонников.

Таким образом, обеспечивается обратная связь медиаструктур с окружающей социальной средой, что широко используется в медиаменеджменте. Авторы эссе на тему «Creative technologies of media management» подчеркивают: «The core of media communication is the interactive relationship between platforms and users. Media not only conveys content, but actively builds relationships and promotes ideas. This makes the mass communication system a public forum for discussion of events that are relevant to society». «Его ядром являются интерактивные отношения между платформами и пользователями. СМИ – не только проводник контента, но и активный пропагандист отношений. Это делает систему массовых коммуникаций публичной платформой для обсуждения важных для общества событий». И приводят запоминающийся факт, когда образец новой формы китайского военнослужащего, представленный «People's Daily» в Сети, вызвал за 10 дней более 1 млрд просмотров.

Современные коммуникативные медиапрактики дополняются форматом «креативного досуга». Он включает в себя несколько различных направлений медиаиндустрии, соединяющих информацию и образ и создающих опытное поле для творчества. Выполняя задание на тему «Self introduction», обучающиеся присылают на образовательный портал свои рисунки, образцы дизайна, художественную

фотографию, обогащенную с помощью современных технических средств.

Глядя на образец китайского письма, подумаешь: не исключено, что символическая репрезентация окружающего мира, уходящая корнями в древнюю цивилизацию Китая, сегодня столь успешно адаптируют его население к информационной культуре постиндустриального общества (представлен на рисунке 4).



Рисунок 4 – Китайское письмо

Некоторым удастся создать креативный продукт, применяя технологии виртуальной и дополненной реальности. Вот подготовленный студентом фотоснимок звездпада в малазийских горах (пример представлен на рисунке 5):



Рисунок 5 – Авторский фотоснимок студента

А вот реконструкция аналогичного снимка посредством нейросетей в образ северного сияния (представлена на рисунке 6):



Рисунок 6 – Фотореконструкция

В данном контексте становится понятным, что будущие журналисты, знакомясь с достопримечательностями нашей страны, проявляют первостепенный интерес к экспонатам инновационных выставок. В итоге – делятся накопленными впечатлениями и приобретенными новыми знаниями с друзьями, про-

живающими в Китае, создавая – на расстоянии в семь тысяч километров (!) – совместные креативные проекты (представлены на рисунке 7):

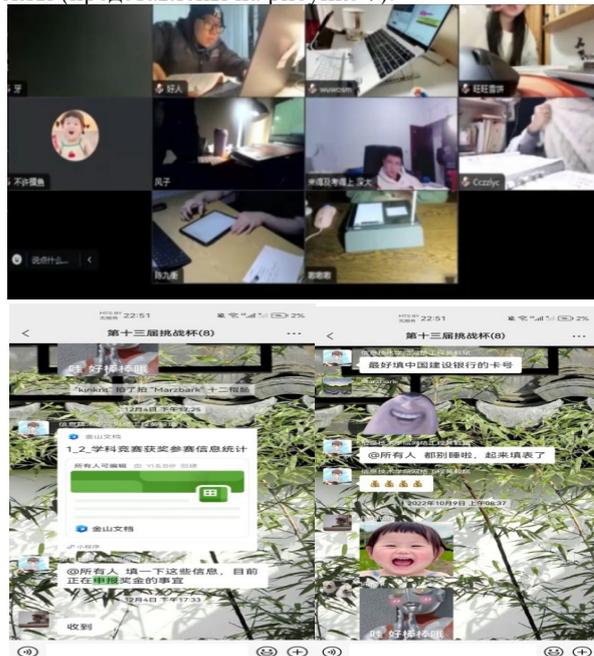


Рисунок 7 – Коллажи видеопроектов китайских студентов

Отвечая на вопрос анкеты: «*The five characteristics that are most typical for a modern journalist*», студенты первостепенное значение придают проявлению креативности: «*It develops flexible thinking, the ability to adapt to change and generate new ideas and solutions when faced with unfamiliar challenges. In today's rapidly changing world, creativity is essential for adaptability and resiliency*». «Она развивает гибкое мышление, способность принимать изменения и генерировать новые идеи и подходы, сталкиваясь с незнакомыми ситуациями. В быстро меняющемся мире креативность жизненно важна для адаптивности и жизнестойкости».

Так совокупность мультимедийных технологий, раскрывая свойства современной медиасреды, одновременно позволяют студентам творчески участвовать в ее моделировании.

Литература

1. Образовательный портал факультета журналистики БГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edujourn.bsu.by/course/view.php?id=1122>.
2. Подопригора А.В. Интерактивное общество: понятие и генезис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnoe-obschestvo-ponyatie-i-genezis/viewer>.

EDUCATIONAL PORTAL AS A TERRITORY OF CREATIVITY

Baranova E.V.

Belarusian State University, Minsk, Belarus, BaranovaEV@bsu.by

Annotation. The format of the BSU educational portal allows you to demonstrate the possibilities of multimedia technologies as enriching the content of academic disciplines. These theses outline the experience of using interactive tools in students' creative work.

Keywords. Educational portal, media system, communication, creative technologies, neural network, information culture.

УДК 378.046.4

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Дрозд С.В.¹, Шемаров А.И.²

¹ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, drozdsv@inbox.ru;*

² *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В качестве образовательной платформы, объединяющей ресурсы технических университетов, производств и научных учреждений Союзного государства, с целью завоевания лидирующей позиции в экспорте образовательных услуг и обеспечения собственных потребностей в инженерных кадрах, предлагается Интернет-библиотека авторских учебных материалов [1]. В Библиотеке реализовано новое решение - размещаемые материалы, по результатам анализа изучаемых в них понятий, автоматически упорядочиваются по правилу «от известного к новому». Решение позволяет оперативно формировать учебные материалы для новых образовательных программ и проводить с их помощью подготовку инженеров в требуемых количествах образовательным программам с учетом изменяющихся требований заказчиков.

Ключевые слова. Интеграция образовательных ресурсов, создание образовательной платформы Союзного государства, автоматическое объединение и систематизация учебных материалов, оперативная подготовка инженеров по новым специальностям, непрерывный контроль качества обучения.

Введение.

Процесс информатизации и цифровизации общества сопровождается внедрением информационно-коммуникационных технологий во все сферы государственной и общественной деятельности, важнейшей из которых является образование. Массовое использование персональных компьютеров с дальнейшим объединением их в глобальную компьютерную сеть, развитие мобильных технологий позволило по-новому взглянуть и на технологии в образовании. Сегодня существуют различные электронные образовательные платформы, позволяющие поддерживать образовательный процесс, создавать новые образовательные ресурсы. Использование созданных образовательных ресурсов демонстрирует их инновационный потенциал.

Однако и новые ресурсы, тем не менее, не смогли в полной мере обеспечить целостность реализации сложного образовательного процесса. Хаотичное размещение преподавателями учебных материалов в социальных сетях, в свою очередь, приводило к неоправданному дублированию, к недостаточно качественному их изложению, а, в ряде случаев, и к фальсификации содержания.

Кроме того, сложилась система размещения материалов по существующим учебным дисциплинам, обеспечивающим получение образования, на стандартных образовательных платформах, принадлежащих иностранным компаниям ряда государств, вводящих санкции против Союзного государства, что недопустимо.

Поэтому возникает жизненно важная потребность создания новой образовательной платформы, объединяющей учебные и научные ресурсы технических университетов, производств и научных учреждений Союзного государства, с целью обеспечения качественного образования и воспитания, ориентированного на потребности современного общества.

Союзное государство располагает достаточным количеством высоко квалифицированных преподавателей, ученых, специалистов. Однако число реально пересекающихся с ними в рамках образовательного процесса обучающихся сравнительно невысоко. Даже

поступление в элитные учебные учреждения не дает гарантии взаимодействия с этими специалистами обучающимся. Существует, конечно, возможность ознакомиться с трудами или лекциями ведущих специалистов (в том числе в аудио или видео форматах), однако и это не гарантирует возможности обучения у них, используя их актуальные материалы, большому количеству будущих специалистов.

Поэтому есть потребность в создании отечественной образовательной платформы, учитывающей ограничения и недостатки существующих образовательных платформ.

Идеи, положенные в основу проекта создания и развития Интернет-библиотеки, как образовательной платформы нового типа

Основная идея образовательной платформы на базе применения информационно-коммуникационных технологий состоит в использовании знаний, умений и компетенций лучших специалистов и преподавателей для создания в рамках своей предметной области лучших учебных материалов, представленных в виде тематических учебных блоков (далее - ТУБов), объединённых при помощи семантико-математической (понятийной) модели и хранящихся в Интернет-библиотеке.

Возможности Интернет-библиотеки позволяют осуществлять обучение большого количества обучающихся, в том числе иностранных граждан, говорящих на русском языке и стремящихся получить качественное реальное образование и востребованную квалификацию.

Лучшие учебные материалы, комфортные условия обучения, в своем темпе, индивидуальная образовательная программа, консультации ведущих специалистов, оперативная подготовка инженерных кадров в требуемых количествах по всем, в том числе и новым, специальностям, обеспечение контроля за высоким качеством подготовки специалистов могут создать очень привлекательные условия использования предлагаемой образовательной платформы.



Разработка новых образовательных программ и учебных материалов для подготовки инженерных кадров.

Подготовка ориентированных на высококвалифицированную практическую деятельность инженеров обладает рядом особенностей. Наряду с классической инженерной подготовкой, предполагающей изучение материалов естественнонаучных и технических дисциплин (физика, математика, инженерная графика, технология и конструирование устройств, аппаратных и программных средств автоматизации и управления, и др.) будущим специалистам требуется изучение материалов предметных прикладных областей знаний, именно для которых предназначаются и готовятся конкретные группы инженерных кадров (медицина, военное дело, химическая промышленность, и др.). Для каждого набора предметных задач, решаемых инженером (например, инженера-программиста встроенных систем) требуется свой уникальный по составу и глубине набор знаний. для осуществления работы в предметной области. Необходимо признать, что не все результаты новых исследований и разработок представлены в учебных материалах. Их можно получить только у специалистов-исследователей и ученых. Инженеру эти знания необходимы для приобретения умений, чтобы выполнить работы и получить конечный продукт с ожидаемыми потребительскими качествами. Эти умения инженер приобретает на производстве в процессе деятельности. Поэтому, при подготовке инженерных кадров важно организовывать практическое обучение будущих специалистов на предприятиях и в научно-исследовательских учебных лабораториях.

Потребности современного производства в быстроизменяющемся мире позволяют сделать вывод, что без средств автоматизации оперативно разрабатывать программы обучения и готовить учебные материалы, даже собрать из хранящихся в библиотеках информационных источников – сложно. Подбор опытных преподавателей и специалистов, компетентных в решении требуемого круга задач, своевременное привлечение их к учебному процессу, синхронизация обучения по различным программам с организацией практики на предприятиях невозможны без привлечения средств автоматизации.

Для успешного решения задачи оперативной подготовки инженерных кадров в требуемых количествах по новым специальностям, следует решить задачу объединения всех учебных материалов, организовав между ними связи по правилу «от известного к новому», обеспечив при этом возможность проведения в нужный момент консультаций обучающихся по каждому тематическому учебному блоку (ТУБу) и прохождения практики на предприятии по завершении изучения определенных программой обучения тем.

Интернет-библиотека авторских учебных материалов (далее – Библиотека) – это образовательная платформа, где объединены следующие ресурсы: *учебные материалы* по всем дисциплинам; *преподаватели*, способные и заинтересованные проводить обучение и консультации по учебным материалам; *предприятия*, имеющие необходимую базу для прохождения прак-

тики. С целью воспитания ответственных, социально ориентированных, трудолюбивых специалистов (в нашем случае – инженеров), у преподавателя должно быть право выбирать учеников, как это было принято во все времена, что позволит, обучая специалистов, воспитывать патриотов и обеспечивать устойчивое развитие государства в целом.

В Интернет-библиотеке в качестве учебных единиц, из которых строятся образовательные программы, используется тематический учебный блок (ТУБ), содержащий теоретические сведения по конкретной изучаемой теме, контрольные вопросы и задачи для проверки уровня усвоения материала, а также определения изучаемых понятий и другую информацию, необходимую для организации процесса обучения. Теоретические сведения ТУБа могут быть представлены в текстовом, аудио-, видео- форматах. Предполагается, что их готовят авторы - опытные преподаватели или специалисты, излагая материал интересным, понятным, полезным, и достаточным для самостоятельного изучения, что важно для достижения результатов обучения, сохранения интереса к процессу обучения и мотивации обучающихся к усердной работе.

Интересно подают теоретические сведения, как правило, талантливые педагоги, хорошо владеющие материалом. Они же готовят лучшие, вызывающие интерес у учащихся, вопросы и задачи, демонстрируя примеры применения полученных знаний в различных жизненных и производственных ситуациях, пользу от изучения материала темы.

Теоретические сведения понятны обучающимся, если для объяснения *новых*, изучаемых в ТУБе понятий, используются уже *известные*, изученные ранее в других ТУБах, понятия. Поэтому, для выстраивания из ТУБов логически правильных для изучения последовательностей по правилу «от известного к новому», в Библиотеке используется семантико-математическая (понятийная) модель, с помощью которой по результатам анализа изучаемых понятий выполняется построение графа упорядоченных учебных материалов. Граф необходим для объединения и систематизации учебных материалов, подготовленных по всем дисциплинам, а затем, используется для автоматизации процесса подготовки учебных материалов для обучения по новым специальностям с уникальными наборами знаний (в том числе для подготовки инженеров). Поскольку ТУБы, из которых строятся образовательные программы, готовят разные авторы, в Библиотеке предусмотрен механизм согласования определений общих употребляемых понятий, которые изучаются в ТУБах одной программы обучения.

Контрольные вопросы и задачи, входящие в состав каждого ТУБа, обеспечивают высокий уровень усвоения материала по каждой теме, и обеспечивают также качество и высокую эффективность подготовки инженера. Только те обучающиеся, которые продемонстрировали умения правильно отвечать на контрольные вопросы и решать задачи текущего ТУБа, получают возможность приступить к изучению следующего ТУБа. Для многих инженерных специальностей умения эффективно решать сложные инженерные зада-



чи складывается из умений декомпозиции сложной задачи на ряд простых, после чего находить правильные решения для каждой простой задачи, решение которых рассматривается в каждой отдельной теме. Чем больше задач обучающийся решает, тем больший опыт он приобретает, и тем качественнее становятся его решения, что является весьма важным для инженерной практики.

Помощь заказчику в определении требований к подготовке специалиста и уровня знаний кандидата в специалисты

Подготовка для предприятий специалистов, обладающих профессиональными знаниями, требует создания эффективного механизма подбора кадров. Развитие технологий предполагает появление новых, не существовавших ранее специальностей.

Объединение ТУБов в Интернет-библиотеке позволяет автоматически формировать упорядоченный набор ТУБов для обучения по новой уникальной программе в случае, если заказчик определил требования к тому, что должен знать и уметь конкретный инженер или конкретный специалист. При этом должен быть известен уровень имеющихся у такого претендента знаний. Механизмы Библиотеки позволяют автоматизированными процедурами сформировать перечень требований к знаниям и умениям будущего специалиста и определить исходный уровень подготовки кандидата. Если требования для кандидата определены, то, используя формальные процедуры, можно создать программу уникальной подготовки инженера запрашиваемой специальности.

В случае, если есть несколько кандидатов на обучение по специальности, то из них может быть выбран тот, уровень начальной подготовки которого выше. А срок обучения в этом случае будет меньше. Таким образом, реализуется механизм автоматизированного подбора кандидатов на конкурсной основе.

Важное замечание. Если кандидат ранее использовал Библиотеку, то Заказчик может получить данные о способностях претендента. Например, исходя из индивидуальной скорости обучения, можно отдать предпочтение даже кандидату, умеющему более «низкий» уровень подготовки. Кроме того, оперируя статистическими данными, можно определить прогнозируемый период для подготовки требуемого специалиста.

Синхронизация процессов обучения инженеров по специальностям с частично пересекающимися учебными программами

В процессе обучения практически по всем специальностям учащиеся время от времени изучают общие наборы учебных материалов, представленных в Библиотеке в виде конкретных ТУБов. Если время изучения одних и тех же ТУБов совпало у ряда обучающихся, то один из преподавателей или специалистов, консультирующий обучающихся по этим темам может создать из них временную группу. Согласно предусмотренным в этих ТУБах занятиям (консультациям, семинарам, практике), он может организовать их проведение. По завершении изучения общих тем в ТУБах, обучающиеся продолжают продвижение по своим программам. В последующем, в случае совпадения

тем, обучающиеся могут объединяться в другие временные группы с теми же или другими участниками.

В Интернет-библиотеке можно собирать статистику, и анализировать статистические показатели временных затрат обучающихся на изучение теоретических сведений ТУБа, контролировать время ответов на вопросы и на решение задач различной степени сложности. На основании анализа этих данных можно объективно судить о способностях обучающегося к освоению определенных тем. Это позволяет инициировать изменение программ обучения конкретного обучающегося, чтобы формировать индивидуальные программы обучения, в том числе по инженерным специальностям в направлении развития их способностей.

Такой подход позволяет, помимо повышения эффективности обучения, обеспечить оптимальное расходование ресурсного обеспечения учебного процесса, в частности, оптимизировать рабочее время и трудовые затраты консультантов.

Реализация ресурсами Интернет-библиотеки обучения по сетевым, совместным, дуальным образовательным программам.

Современные подходы в обучении предполагают использование сетевых, дуальных, совместных моделей обучения. По мнению экспертов сетевая модель предполагает удаленное расположение всех обучающихся и преподавателей, объединенных вместе в «сеть» в рамках изучаемого дистанционного курса или программы. Интернет-библиотека в качестве образовательной платформы соответствует современным требованиям к организации обучения по сетевым, совместным и дуальным образовательным программам в масштабах государства, в том числе Союзного государства. Единый для всех ресурс взаимосвязанных, в модульном представлении, учебных материалов, обеспечивающий одновременное в индивидуальном темпе обучение неограниченного количества обучающихся по различным образовательным программам, получение консультаций компетентных преподавателей и специалистов и приобретение, если требуется, согласно программе, опыта на интегрированных в процесс обучения производствах, является результатом применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Конкурентные преимущества использования Интернет-библиотеки на рынке образовательных услуг.

Помимо представленных выше образовательных эффектов от использования возможностей Интернет-библиотеки, применение новой образовательной платформы позволит получить ряд конкурентных преимуществ в сравнении с другими образовательными платформами. Использование ресурсов Интернет-библиотеки – это реальная возможность экспорта образовательных услуг для русскоговорящего населения не только стран СНГ, но и дальнего зарубежья.

Интернет-библиотека позволяет получить следующие конкурентные преимущества:

- комфортные условия обучения - в индивидуальном темпе, в том числе опережающем, в удобное для обучающегося время;
- возможность перерывов в обучении;



- возможность обучения по запрашиваемым специальностям, в том числе и по уникальным;
- обеспечение гибкого обучения в направлении развития индивидуальных способностей;
- обучение на лучших, интересных, понятных учебных материалах, демонстрирующих полезное применение знаний, в том числе и нестандартное;
- обеспечение высокого уровня подготовки специалистов за счет постоянного контроля качества усвоения материалов;
- одновременное обучение неограниченного количества обучающихся по различным специальностям
- мобильность, предоставляемая обучающимся и преподавателям-консультантам.

Возможные результаты использования предложенного решения в государственных масштабах.

Использование Интернет-библиотеки в качестве отечественной образовательной платформы в рамках государства позволит получить и иные выгоды и преимущества: экономические, политические, социальные, нравственные.

Экономические результаты – эффективное использование высококвалифицированных специалистов обеспечивает более высокий уровень развития экономики, что увеличивает доход государства и повышает уровень жизни граждан.

Политические результаты – рост и углубление дружественных связей с другими государствами, обеспечение высокого уровня взаимопонимания между гражданами различных государств, участие в обучении и подготовке управленческих кадров других государств, формирование общей системы ценностей, взаимоуважение между странами.

Нравственные результаты определяются уровнем подготовки и воспитания социально-ориентированных, ответственных, добросовестных, трудолюбивых, патриотически настроенных, ориентированных на трудовые достижения и, при необходимости, на подвиг граждан.

Социальные результаты могут проявиться в росте качества жизни граждан и могущества государства за счет увеличения уровня подготовки и количества специалистов, открытия новых направлений обще-

ственной деятельности, создания передовых технологий и индустрии.

Обеспечение безопасности

Качественное воспитание и образование абсолютного большинства граждан, патриотов своего государства, является необходимым и достаточным условием обеспечения национальной безопасности государства. Экспорт образовательных услуг может обеспечить большие гарантии мирного сосуществования с соседними государствами, в рамках участия в воспитании и образовании граждан соседних государств.

Реализация возможности качественной подготовки специалистов, основного (человеческого) ресурса, обеспечивающего высокие достижения во всех сферах общественной деятельности - науке, технологиях, производстве – позволяет развивать и другие ресурсы государства: технические, производственные, экономические, что определяет могущество государства, его способность обеспечивать собственную безопасность.

Использование иностранных образовательных платформ приводит к утечке важных данных об обучающихся и преподавателях, уровне обучения в государстве, качестве и составе учебных программ, научных исследованиях и производствах. Собранные сведения могут быть использованы во вред государству. Использование отечественных образовательных платформ является актуальной потребностью в обеспечении безопасности государства.

Заключение.

На данном этапе разработан действующий прототип Интернет-библиотеки [1]. Проверка работоспособности основных функций проводится на материалах подготовки инженеров-программистов. Осуществляется расширение функциональных возможностей Интернет-библиотеки за счет добавления в неё дополнительных модулей.

Литература

1. Дрозд С.В., Шемаров А.И. Интернет-библиотека авторских учебных материалов и новые возможности подготовки специалистов. Библиотечно-информационный дискурс. 2023;3(2):4-12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418790>.

PREPARATION OF ENGINEERING PERSONNEL ON THE EDUCATIONAL PLATFORM OF THE UNION STATE

S.V. Drozd¹, A.I. Shemarov²

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, drozdsv@inbox.ru;*

² *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Abstract. As an educational platform combining the resources of technical universities, production and scientific institutions of the Union State, an Internet library of proprietary educational materials is offered [1]. The educational platform is designed to gain a leading position in the export of educational services and meeting our own needs for engineering personnel. The Library has implemented a new solution - posted materials, based on the results of the analysis of the concepts studied in them, they are automatically ordered according to the rule «from the known to the new». The solution allows you to quickly create training materials for new educational programs and use them to train engineers in required quantities.

Keywords. Integration of educational resources, creation of an educational platform of the Union State, automatic integration and systematization of educational materials, operational training of engineers in new specialties, continuous quality control of training.

УДК 334.735:378.18

ЗАКРЕПЛЕНИЕ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В МАЛЫХ ГОРОДАХ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ КАК ФАКТОР НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Шваякова О.В.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, ovp20@gstu.by

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга трудоустройства и закрепляемости выпускников высших учебных заведений Республики Беларусь после окончания обязательного срока отработки, выявлены возможные причины смены места работы после обязательного срока отработки, предлагаются меры по усилению закрепляемости молодых специалистов.

Ключевые слова. Молодые специалисты, национальная безопасность, распределение, закрепляемость, малые города, сельская местность, целевая подготовка, критерии распределения, меры стимулирующего характера.

Практический опыт показывает, что обеспечение национальной безопасности в условиях цифровой трансформации невозможно без комплектования высококвалифицированными и идеологически подготовленными кадрами организаций реального сектора экономики и резерва на руководящие должности в малых городах и сельской местности. В условиях являются молодые специалисты.

На сегодняшний день подготовка специалистов с высшим образованием направлена на эффективное удовлетворение потребностей экономики квалифицированными специалистами, максимальное устранение дисбаланса на рынке труда и представляет собой единую систему, включающую такие элементы как государственный заказ, подготовка кадров и их дальнейшее распределение. При этом в данную систему встроены ряд значительных льгот и преференций для молодых специалистов: гарантированное предоставление первого рабочего места без испытательного срока, выплата подъемных, надбавок, возможность получить арендное жилье, а также стать на очередь для строительства собственного.

Изучение Комитетом государственного контроля вопроса закрепления выпускников высших и средних учебных заведений по распределению на первом рабочем месте вскрыло проблемные вопросы, требующие корректировки существующего механизма распределения и закрепления молодых специалистов на рабочем месте.

На фоне снижения количества занятого в экономике населения, негативным фактом является незакрепляемость ряда выпускников. Так, например, из 1378 выпускников вузов Брестской области 2020 года не закрепились на первом рабочем месте 585 человек (42,5 %), в том числе ушли из профессии 343; из 1474 выпускников 2021 года не закрепились 490 (33,2 %), ушли из профессии 330 [1].

Ряд экспертов отмечает, что нехватка специалистов с высшим образованием особенно остро стоит в малых городах и сельской местности.

Временным решением данной проблемы становится распределение молодых специалистов, которые отработав положенный срок, стремятся сменить место своей работы. В большинстве случаев такое поведение выпускников связано с месторасположе-

нием первого рабочего места, которое часто не совпадает с местом их постоянного проживания.

Зачастую выпускника - жителя столицы, областного центра или крупного города распределяют в малый город или сельскую местность, а выпускника - жителя малого города или сельского поселения, наоборот, в столицу или областной центр, крупный город. В такой ситуации, естественным становится стремление молодого специалиста - жителя столицы, областного центра или крупного города отработать положенный срок и вернуться к месту своего постоянного проживания, причем, независимо от наличия рабочих мест по его специальности в родном городе. Одновременно с этим молодой специалист - житель малого города или сельской местности чаще всего стремится остаться в крупном городе и закрепляется за первым рабочим местом.

Таким образом, проблема закрепления молодых специалистов в крупных городах стоит не так остро, как в малых и сельской местности.

Стоит отметить, что свой вклад в обозначенную проблему вносит и территориальная концентрация подготовки специалистов с высшим образованием практически в одном месте - г. Минске (рисунок 1).

Опрос студентов столичных ВУЗов - жителей г. Гомеля в 2020-2023 гг. показал, что 76 чел. из 100 опрошенных рассматривают обучение в г. Минске как способ «закрепиться» и остаться постоянно проживать в столице, в том числе через систему распределения. Основными мотивами такого поведения, по мнению студентов, является более высокий уровень заработной плат в г. Минске, лучшие возможности для самореализации, развитая культурная-бытовая и социальная инфраструктуры.

Опрос студентов высших учебных заведений г. Гомеля свидетельствует о неготовности к распределению в малые города и сельскую местность студентов, имеющих постоянное место жительства в городах областного подчинения и г. Минске. Наиболее лояльно к возможности получить направление на работу после окончания учебного заведения в малом городе или сельской местности относятся студенты, проживающие в таких населенных пунктах, особенно если это совпадает с их местом жительства. Кроме того, они отмечают, что при таком распределении вероят-

ность их закрепления на первом рабочем месте после окончания срока отработки очень высока.

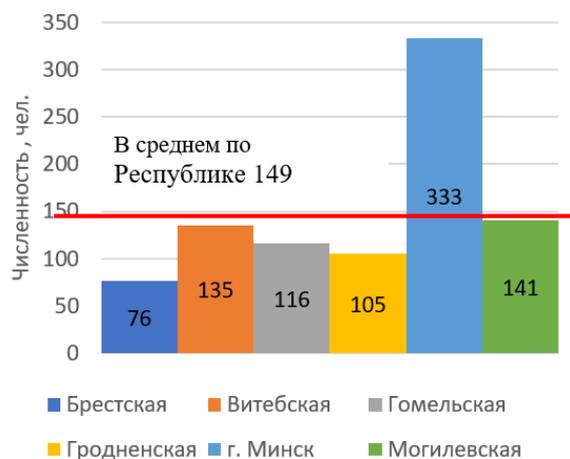


Рисунок 1 – Выпуск специалистов с дипломом о высшем образовании и дипломом магистра на 10 000 человек населения, занятого в экономике [2]

Сегодня еще продолжается стадия совершенствования механизма распределения и закрепления выпускников ВУЗов за рабочим местом как элемента системы государственного заказа, подготовки кадров и их дальнейшего распределение, направленной на максимальное устранение дисбаланса на рынке труда. Выработан ряд мер стимулирующего характера, направленных на решение возникающих проблем, в том числе незакрепление молодых специалистов за рабочим местом, уход из профессии.

Так, сегодня для молодых специалистов предусмотрены доплаты к заработной плате, льготы по подоходному налогу на период работы на первом рабочем месте, целевая подготовка молодых специалистов, что несомненно приносит свои плоды и способствует решению проблемы закрепления молодых специалистов в малых городах и сельской местности. Но, по нашему мнению список мер, направленных на закрепление молодых специалистов в малых городах и сельской местности необходимо дополнить сглаживанием территориального разме-

щения подготовки кадров с высшим образованием, приоритетным критерием при распределении выпускника должно стать место постоянного его проживания, а для малых городов и сельской местности в список мер стимулирующего характера необходимо включить предоставление молодым специалистам внеочередных льготных кредитов на строительство или покупку собственного жилья, причем с учетом изменения семейного положения.

Литература

1. О результатах контроля за закреплением молодых специалистов на первом рабочем месте// «Кобринский вестник», 07.12.2023. Режим доступа: <https://www.vkobrine.by/aktualno/o-rezultatah-kontrolja-za-zakrepleniem-molodyh-specialistov-na-pervom-rabochem-meste>. Дата доступа: 25.02.2024.
2. Регионы Республики Беларусь, 2023 стат. сб.: в 2 т. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2022. – Том 1: Основные социально-экономические показатели областей, городов и районов. – 690 с.
3. Астафьева, В.А. О мониторинге закрепляемости выпускников белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации в организациях потребительской кооперации после окончания обязательного срока отработки и мерах по ее усилению/В.А. Астафьева, Н.В. Лацкевич//Потребительская кооперация, № 1 (76), 2022. С.48-51.
4. Положение «О порядке распределения, перераспределения, направления на работу, перенаправления на работу, предоставления места работы выпускникам, получившим научно-ориентированное, высшее, среднее специальное или профессионально-техническое образование», Постановление Совета Министров Республики Беларусь 31.08.2022 № 572// Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 07.09.2022, 5/50642. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22200572>. Дата доступа: 25.02.2024.
5. Закон Республики Беларусь от 27.12.2023 N 327-3 «Об изменении законов по вопросам налогообложения»// Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 30.12.2023, 2/3040. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=N12300327>. Дата доступа: 25.02.2024.

CONSOLIDATION OF YOUNG SPECIALISTS IN SMALL TOWNS AND RURAL AREAS AS A FACTOR OF NATIONAL SECURITY IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Shvayakova O.V.

Gomel State Technical University named after P.O. Sukhoi, Gomel, Belarus, ovp20@gstu.by

Annotation. The article presents the results of monitoring the employment and retention of graduates of higher educational institutions of the Republic of Belarus after the end of compulsory work experience, identifies possible reasons for changing jobs after compulsory work experience, and also proposes measures to increase the retention of young specialists.

Keywords. Young professionals, national security, distribution, employment, small towns, rural areas, targeted training, distribution criteria, incentive measures.

УДК 629.7

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ПОДГОТОВКЕ ПИЛОТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Волк Е.А., Шаталова В.В.

Белорусская государственная академия авиации, г. Минск, Беларусь, elena.volk.new@mail.ru;

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь

Аннотация. Рассматривается профессиональная подготовка пилотов гражданской авиации с использованием новейших авиационных тренажеров, симуляторов полета в контексте становления и развития новой для Республики Беларусь специальности высшего образования «Летная эксплуатация воздушных судов гражданской авиации» в учреждении образования «Белорусская государственная академия авиации».

Ключевые слова. Гражданская авиация, авиационные тренажеры и оборудование, авиасимуляторы, цифровизация, безопасность полетов, профессиональная подготовка пилотов в Республике Беларусь, профессиональные компетенции, качество подготовки авиационных специалистов.

Профессиональная подготовка пилотов гражданской авиации имеет важное значение для обеспечения безопасности полетов и развития авиации в целом. Целью теоретического и практического обучения является приобретение компетенций, достаточных для полноценной профессиональной деятельности в современных условиях цифровизации.

В системе высшего образования продолжается работа по развитию национальной системы квалификаций, внедрению в учебный процесс новых современных цифровых технологий обучения и образовательных стандартов. Усиливается практикоориентированность образовательного процесса, укрепляется партнерство учреждений образования с научными и специализированными организациями, налаживается взаимодействие между учреждениями образования различных типов [1].

Традиционные методы обучения пилотов складывались многие годы. Авиационные тренажеры использовались практически всегда. **Именно они позволяют летчикам тренироваться в обстановке, максимально приближенной к реальному полету.** Стандартный тренажер для полета изготавливается из передней части кабины самолета. Отсеченную от самолета часть прикрепляют на шестигранную платформу, что позволяет наклонять кабину в различные стороны. Затем кабина снабжается видеодисплеями, которые позволяют видеть взлетно-посадочную полосу и окружающий ландшафт.

Современные модели позволяют инструктору задавать различные сценарии полета, некоторые из которых очень опасны [2]. Важно отметить, что уникальность пилотов гражданской авиации заключается в многофункциональности и принятии решений в условиях жесткого лимита времени с учетом факторов риска, работе в нестандартных условиях. Автоматизация процессов обучения, повышение уровня профессиональной подготовки пилотов – становятся самыми приоритетными задачами для исследований в области авиации.

Имитация полета – это отличный способ для будущих пилотов показать свои навыки управления, не подвергая при этом свою жизнь опасности. Сегодня

каждый профессиональный пилот проходит обязательное обучение на тренажерах.

В настоящее время виртуальная реальность набирает обороты во многих сферах жизни. Известные бренды мирового масштаба, такие как Google, Apple, Amazon, Microsoft, Sony и Samsung активно разрабатывают продукты виртуальной реальности. В 2018 году Facebook представил Half Dome – прототип уникального дисплея, имеющего переменное фокусное расстояние. Это позволяет создать фокусное расстояние как для дальнего, так и для ближнего зрения в 140 градусов [8].

Для имитации физического присутствия, виртуальная реальность предлагает использовать наушники и другие инновационные приспособления. Виртуальные разработки показывают, что использование данной технологии в качестве обучающего материала достаточно эффективно.

Существуют типы различных симуляторов полета, в том числе варианты, которые включают в себя реалистичные тренировки. Согласно [8] самые современные авиасимуляторы следующие:

X-Plane 11. Современный и ультра реалистичный симулятор полета. Игра имеет элегантный интерфейс и реалистичные кабины с невероятными пейзажами. 3D-модели делают полет захватывающим как для новичков, так и для профессионалов.

Microsoft Flight Simulator X: Steam Edition. Симулятор полета 2014 года. Первоначально был выпущен в 2006 году, но затем полностью обновлен и переиздан. Симулятор предлагает более 24 000 различных направлений.

Kerbal. Данный симулятор предназначен для космического полета. Представлено множество различных режимов и миссий, и она считается одним из лучших симуляторов космических полетов.

Take on Helicopters. Выпущенный в 2011 году, симулятор предназначен для обучения полетам на вертолете. Представлены реалистичные карты местностей, которые смоделированы на основе настоящих площадок. Создается ощущение нахождения в кабине вертолета.

Rise of Flight. Боевой симулятор полета для ПК. Эксперты по авиационным играм 777 Studios приоб-



рели игру, так как она была наиболее реалистичным симулятором боевых полетов. Выпуск игры состоялся в 2009 году.

Infinite Flight. Симулятор полетов, работающий на iOS и Android платформах. Это игра для мобильных устройств. Захватывающая воздушная графика, а также невероятный игровой процесс. Широкий диапазон самолетов, местоположений и динамических атмосферных условий.

FlyInside. Представлена имитация реальных условий полета, а также реалистичные 3D-модели и графика. FlyInside дает возможность набраться опыта для обычных геймеров и любителей авиации. Симулятор для ПК от 2018 года.

Aerofly FS. Симулятор с высоким разрешением предлагает более 200 пунктов назначения в аэропортах и большое количество открытых площадок США. Создается имитация реального полета.

Pilotwings. Инновационный трехмерный игровой процесс, который включает различные элементы. К ним можно отнести дельтапланы, реактивные ранцы и простые воздушные корабли.

Ace Combat 7. Боевой симулятор полета 2019 года. Мало симуляторов, которые по реалистичности можно сравнить с этим. Присутствует фотореалистичная графика и 360-градусное 3D-движение для невероятной детализации и погружения. Все, что нужно – это компьютер и виртуальная гарнитура.

До 2021 года подготовка пилотов гражданской авиации в Республике Беларусь не осуществлялась. Но авиационное образование в целом, в том числе государственной авиации развивается на должном уровне. В **учреждении образования «Военная академия Республики Беларусь»** готовят военных специалистов государственной авиации по специальности «Управление воздушными судами государственной авиации» с присвоением квалификации «Пилот-инженер. Специалист по управлению». **Военный факультет в учреждении образования «Белорусская государственная академия авиации»** осуществляет подготовку военных специалистов по следующим специальностям общего высшего образования: «Эксплуатация аэродромов и средств наземного обеспечения полетов», «Беспилотные авиационные комплексы» по профилизациям: «Техническая эксплуатация беспилотных авиационных комплексов государственной авиации», «Технологическая эксплуатация беспилотных авиационных комплексов государственной авиации» с присвоением квалификации «Инженер. Специалист по управлению».

В 2021 году в учреждении образования «Белорусская государственная академия авиации» был произведен первый набор курсантов на специальность «Летная эксплуатация воздушных судов гражданской авиации» [6].

Первыми курсантами специальности «Летная эксплуатация воздушных судов гражданской авиации» стали 13 человек (8 курсантов обучаются за счет средств бюджета, 5 – на платной основе, из них 2 иностранца). Все они прошли через серьезную систему отбора: врачебно-летную экспертную комиссию и профессионально-психологическое собеседо-

вание, централизованное тестирование и физические нормативы. Через пару лет, они получают первые дипломы пилотов белорусского образца.

После успешного завершения обучения выпускник получит диплом о высшем образовании и, при соответствии требованиям, будет представлен в Департамент по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь для получения свидетельства пилота коммерческой авиации (самолет) (CPL) (п. 2.4 Авиационных правил «Выдача свидетельств и классификация авиационного персонала гражданской авиации Республики Беларусь»).

Теоретическая подготовка пилотов осуществляется на базе Белорусской государственной академии авиации, а летная – на базе сертифицированных авиационных организаций. Летная подготовка проводится в соответствии с международными стандартами, стандартами Европейского агентства по безопасности полетов, требованиями авиационных правил Республики Беларусь.

Новые специализированные классы в Белорусской государственной академии авиации по отработке навыков управления воздушным движением представляют собой комплексный диспетчерский тренажер с системой коммутации речевой связи и пультовым оборудованием. Автоматизированные рабочие места диспетчеров полностью повторяют реальные аналоги и позволяют существенно повысить уровень практического обучения курсантов и повысить квалификацию действующего авиационного персонала. Благодаря уникальному оборудованию появилась возможность отрабатывать специальные тренировки по действиям в особых случаях, исследовать технологические процедуры при изменении структуры воздушного пространства и внедрении новых технологий обслуживания воздушного движения [2].

Подобные тренажерные комплексы единичны в Республике Беларусь. Установка такого современного оборудования позволит укрепить позиции отечественной школы авиационных специалистов, что впоследствии благотворно отразится на уровне безопасности полетов и развитии транспортного комплекса.

Профессиональная подготовка пилота является основой безопасности полетов воздушного судна. Ненадлежащее качество работы пилота является сопутствующим фактором либо основной причиной возникновения аварийной ситуации [4].

На качество подготовки пилотов влияет множество факторов [3]:

- высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав;
- материально-техническое обеспечение;
- использование современного оборудования (тренажеров) интерактивных технологий обучения;
- заинтересованность и мотивация курсантов;
- наличие научных объединений, кружков, школ, лабораторий и т.д.;
- сотрудничество с авиационными, производственными предприятиями;
- участие представителей работодателя в разработке образовательных планов и программ.



Процесс подготовки пилотов гражданской авиации включает следующие компоненты:

- изучение теоретических курсов, руководства по летной эксплуатации воздушных судов, инструкций и т. д.;
- совершенствование знаний с помощью технических средств обучения;
- тренажерная подготовка;
- полеты на учебно-тренировочных воздушных судах;
- завершающие полеты на воздушном судне [7].

Необходимо отметить, что пользовательский интерфейс тренажеров строится в соответствии с требованиями Международной организации гражданской авиации (ICAO) и Европейской организации по безопасности воздушной навигации (EUROCONTROL). Система тренажеров дублирует реальный пульт системы управления. Программа моделирует любые погодные условия и десятки нештатных ситуаций.

Современная система подготовки пилотов базируется на критериях надежности деятельности экипажа в различных эксплуатационных условиях. Оценка ситуации сложившейся в полете, способность принять безошибочное и своевременное решение являются важнейшими характеристиками качества профессиональной подготовки пилота [5].

Проходят подготовку на тренажерах авиадиспетчеры и пилоты. В условиях, приближенных к реальным, курсанты учатся взаимодействовать друг с другом, передавая и реагируя на запросы. Обучение проходит на английском языке. *Для диспетчеров тренажер помогает отрабатывать всевозможные ситуации, которые связаны с их работой [6]. Для пилотов это возможность отработать экстренные случаи, потренировать фразеологию радиосвязи, изучить схемы аэропорта, понять, как устроено воздушное пространство Республики Беларусь.*

Качественная подготовка курсантов и профессионализм специалистов гражданской авиации являются основой безопасности воздушного движения, развития и эффективного функционирования всей гражданской авиации Республики Беларусь.

В целях удовлетворения образовательных потребностей пилотов нового поколения необходимо привлекать к обучению высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав, как можно шире и эффективнее внедрять в процесс подготовки

пилотов новые цифровые технологии, учитывая инновационные особенности воздушных судов.

Литература

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 23 марта 2021 г. № 165 «О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы. – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 01.02.2024.
2. В Академии авиации Беларуси появился новый диспетчерский тренажер: [Электронный ресурс] ЗАО СТБ. – Режим доступа: <https://ctv.by/v-akademii-aviacii-belarusi-poyavilsya-novyy-dispatcher-skiy-trenazhyor>. – Дата доступа: 01.02.2024.
3. Косачевский, С.Г. Разработка теоретических основ и прикладных методов подготовки летного состава к эксплуатации воздушных судов нового поколения: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.22.14 / С.Г. Косачевский; Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт). – Ульяновск, 2010. – 306 с.
4. Лобарь, С.Г. Подход к совершенствованию методов обучения пилота навыкам взаимодействия в экипаже / С.Г. Лобарь, П.Г. Мягкова, М.В. Пашков – Вестник Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации, 2018, №4 (21). – с. 58-64.
5. Марихин, С.В. Методы профессиональной подготовки пилотов гражданской авиации на современном этапе развития общества / С.В. Марихин, А.В. Межуева. – Теория и методика профессионального образования. – №11 (101). – 2022.
6. Покорители небес: в Беларуси начали готовить пилотов: [Электронный ресурс] МТРК «Мир». – Режим доступа: <https://bgaa.by/academy/smi-o-bgaa>. – Дата доступа: 01.02.2024.
7. Разработка метода обучения пилотов управлению современными воздушными судами с использованием интегрированного навыка по переработке информации / Г.В. Коваленко [и др.]. – Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации: сб. трудов X Международной науч.-практ. конф. – Иркутск, 2021. – с. 154-163.
8. Тренажеры для подготовки пилотов и VR-авиасимуляторы: [Электронный ресурс] Белновости. – Режим доступа: <https://www.belnovosti.by/tehnologii/trenazhery-dlya-podgotovki-pilotov-i-vr-aviasimulyatory>. – Дата доступа: 01.02.2024.

MODERN SIMULATION COMPLEXES IN THE TRAINING OF CIVIL AVIATION PILOTS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

E.A. Volk, V.V. Shatalova

*Belarusian State Academy of Aviation, Minsk, Belarus, elena.volk.new@mail.ru;
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Abstract. The professional training of civil aviation pilots using the latest aviation simulators and flight simulators is considered in the context of the formation and development of a new higher education specialty for the Republic of Belarus «Flight Operation of Civil Aviation Aircraft» at the institution of higher education «Belarusian State Academy of Aviation».

Keywords. Civil Aviation, aviation simulators and equipment, flight simulators, digitalization, flight safety, professional training of pilots in the Republic of Belarus, professional competencies, quality of training of aviation specialists.



УДК 37.022

СТРУКТУРА ИНЖЕНЕРНОГО ЗНАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Серебрякова Н.Г.

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь,
bsatu.serebryakova@gmail.com*

Аннотация. Исследованы особенности инженерного знания в условиях цифровой экономики. Показано, что инженерное образование должно сосредоточиться на формировании у специалиста концептуально-понятийного каркаса дисциплин и компетенций работы в информационной среде. Рассмотрены дидактические следствия.

Ключевые слова. Инженерное образование, инженерное знание, концептуально-понятийный каркас дисциплины, технологии преподавания и контроля.

Исследования в области педагогики преимущественно посвящены различного рода независимым частным проблемам, например, методикам преподавания, соотношению фундаментального и прикладного, созданию социальных и культурологических концепций. В то же время в научной литературе практически отсутствуют работы, касающиеся концептуальных решений для системы образования в целом, обеспечивающих единый логически обоснованный подход к формированию структуры образовательной модели, содержащей обоснованные цели, задачи и средства их достижения. В результате указанных обстоятельств в сложившейся практике задача модернизации системы образования сводится к идиоадаптации или приспособлению существующих подходов к новым условиям. В то же время, принципиальные преобразования в экономическом укладе требуют также принципиальных изменений в системе образования.

Однако, объективно необходимый ароморфоз в инженерном образовании требует ревизии и переосмысления всех компонентов и структур, включая понятийную систему, представление о целях и критериях достижения результата, а также о самом понятии инженерного знания.

Инженерное знание

Как бы странно это не звучало, но такое фундаментальное понятие, как знание является одним из наиболее неопределенных и содержащих большую долю субъективности. Обратившись к словарям, мы увидим такие толкования: «Знание – это объективная реальность, данная в сознании человека, который в своей мыследеятельности отражает, идеально воспроизводит объективные закономерные связи реального мира» [1]. Опуская критический разбор определений, отметим лишь совершенную их непригодность для описания процесса, происходящего в образовании и формирования специалистов, соответствующих современной цифровой экономике.

В то же время в рамках нашего исследования можно применить некоторые упрощения. Во-первых, нас будет интересовать только узкая область инженерного знания. Во-вторых, инженерное знание мы будем рассматривать исключительно в практическом разрезе успешной профессиональной деятельности.

В результате, наиболее общие свойства инженерного знания можно описать следующим набором признаков:

- является информацией или связано с информацией;
- принадлежит к внутренним свойствам (механизмам) человека (то есть, книга или компьютер явно в него не включены);
- обеспечивает успешность профессиональной деятельности инженера в части, зависящей от человека.

Анализируя общие признаки, мы неизбежно приходим к выводу, что знание содержит не только информацию, но и средства обращения с ней. Можно провести аналогию с базами данных, в которых существует массив информации и независимо существует система управления.

Следует констатировать, что до настоящего времени знание в качестве продукта образования понимается как набор запомненных информационных блоков, уложенных в ту или иную структуру или классификацию, а его расширенные возможности связаны с доступом к библиотечным информационным массивам. Соответственно инженерное образование направлено на обеспечение специалистов знанием именно в понимании находящихся в памяти информационных структур. На это направлен учебный процесс и контрольные операции.

Возьмем на себя смелость утверждать, что современная цифровая реальность требует радикального пересмотра самого понятия знания, во всяком случае – инженерного знания. Это обусловлено двумя обстоятельствами:

- стремительно меняется состав информации и ее количество;
- многократно возросла скорость доступа к внешним информационным массивам.

В результате указанных процессов с одной стороны специалисту стало затруднительно с необходимой скоростью наращивать и актуализировать находящуюся в памяти информацию, с другой стороны – возможности динамического доступа к информации снизили практическую ценность содержания в памяти больших массивов информации. Аналогично доступность калькулятора радикально снизила ценность способности устного счета.

Новое понятие инженерного знания должно соответствовать новой реальности и в то же время со-

ответствовать несколько не изменившемуся общему свойству – обеспечивать успешность профессиональной деятельности инженера. Отсюда с неизбежностью следуют выводы:

- нет необходимости хранения в долгосрочной памяти больших объемов информации;
- содержащаяся в долгосрочной памяти информация должна быть специальным образом спроектирована для достижения максимальной эффективности;
- второй составляющей знания должно быть знание-умение динамического получения детализированной информации из мировой информационной системы.

Первый тезис не только освобождает от необходимости массового запоминания, но и подчеркивает, что важными являются только долгосрочные знания. Второй тезис утверждает необходимость специального подхода к этому «малому знанию». Он должен включать не избранные сведения, а средства поддержки всей информационной системы предмета.



Рисунок 1 – Структура современного инженерного знания

В приложении к образовательному процессу структуру инженерного знания, приобретенного в результате изучения дисциплин, можно разделить на две принципиально разные составляющие:

1. Структура знания, которую мы назвали концептуально-понятийный каркас предмета (КПК).
2. Содержательные компоненты, которые можно охарактеризовать как сведения.

Надо также учесть, что при практической инженерной деятельности содержательные сведения в целом имеют весьма ограниченную ценность. Во всяком случае, при необходимости они могут быть достаточно быстро восстановлены в короткое время, особенно при условии профессионального взаимодействия инженера с инфосферой. В то же время понятийный каркас предмета является необходимым условием восстановления полного объема знаний и компетенций. При этом надо отметить, что понятийный каркас должен формироваться в процессе университетского образования, поскольку его самостоятельное приобретение, даже с использованием инфосферы, весьма затруднительно.

Концептуально-понятийный каркас предмета

Концептуально понятийный каркас – некоторый идеально структурированный объем знаний о понятийной системе, структуре и общностных аспектах предмета.

Разумеется, инженер должен обладать некоторым количеством конкретной информации, требующейся ему в непосредственной работе. Но главное – он должен представлять структуру и расположение данных

по предмету в информационной среде, в специальных справочных системах и так далее

Наконец, к инженерному знанию примыкает общее умения профессиональной работы с информацией.

Технология контроля.

Основа понятийной системы образования включает два главных компонента: знание и контроль.

Эти компоненты онтологически взаимосвязаны. А именно: «знание о знании» можно получить только посредством испытания, то есть контроля. По существу, мы получаем сведения не собственно о знании как «вещи в себе», а в виде реакции контрольной процедуры на комплексный объект исследования (студент с его свойствами). Следовательно, именно принципы и технологии контрольных операций определяют наше понимание знания и степень его объективности.

Что же представляет собой концепция контроля в существующей системе образования? Рассматривая технологии заключительного контроля, перечислим его формы:

- экзамен;
- зачёт;
- тест;
- курсовая работа;
- дипломная работа.

Если контрольная операция осуществляется по окончании обучения, то и её результаты являются непосредственными, то есть относятся к моменту контроля.

Значительное влияние на проведение контрольной операции оказывает тот факт, что современное состояние библиотек эссе, курсовых и дипломных работ, доступных на коммерческой и свободной основе, таково, что любой студент имеет к ним неограниченный доступ, а реальная практика приёма и оценки оригинальности практически не выявляет неавторские работы. Следует сказать, что это явление носит международный характер и широко распространено также в лучших университетах Европы. Из сказанного выше следует, что указанные контрольные операции диагностируют вовсе не способность к написанию оригинального текста, а в лучшем случае способность к компиляции. В худшем — не более чем платёжеспособность студента. О каких же знаниях получены сведения с помощью этих контрольных процедур?

Контрольные операции в виде экзамена, зачёта или теста также оценивают знания в довольно узком понимании этого слова. Зачёт ставится за «выполненную учебную нагрузку», то есть студент присутствовал на занятиях, способен показать конспект и участвовал во всех организационных процедурах. Такая практика довольно распространена. Не рассматривая вопрос, насколько она целесообразна, оценим, что же диагностирует данная контрольная операция. Вероятно, прилежность и некие косвенные предпосылки к приобретению знания, основанные на парадигме «раз он тут сидел, наверное, что-то усвоил», то есть ничего общего с каким-либо реальным понятием знания не предполагает.



Наконец, собственно экзамен в устной, письменной форме или в виде теста. В данном случае контрольная операция обеспечивает реальную диагностику некоторых текущих параметров, а именно, набора знаний, сведений на момент окончания курса и способность к решению некоторых, обычно типовых, задач. С одной стороны, мы имеем в целом объективную оценку, с другой стороны, надо констатировать, что объект диагностирования достаточно далёк от цели образовательного процесса. Надо констатировать, что данный вид контрольной операции, по существу, диагностирует способности кратковременной памяти, что также не имеет существенной ценности для новых целей образовательного процесса.

С точки зрения анализа существующей парадигмы контроля особенный интерес представляет требование (положение о сдаче курсовых экзаменов) «сдать смартфоны», учебники, конспекты, то есть подчеркнуто демонстрируется, что контролю подлежит память и ни в коем случае не способности студента к работе с информационной средой.

Соответственно, требования к контрольным операциям в новой системе приобретают иной смысл. В минимальной постановке диагностика распространяется на понятийный каркас предмета. Расширенный контроль должен быть направлен на диагностику способностей специалиста к восстановлению (реанимации) компетенций при полном доступе к инфосфере. В идеале данная контрольная операция должна быть отнесена на значительное время от окончания курса и проводиться без предварительной подготовки.

Предложенная модернизация понятийной системы «знания – контроль» во всяком случае должна обеспечить диагностику компетентностных свойств специалиста в соответствии с компетентностным пониманием цели образовательного процесса.

1) обеспечивать получение новой системы компетенций;

2) формировать по каждой дисциплине устойчивый концептуально-понятийный каркас;

3) способствовать выработке компетенций по созданию и исполнению регламентов;

4) развивать способности взаимодействия специалиста с инфосферой. В частности, способность к восстановлению знаний на основе понятийного каркаса;

Резюмируя положения раздела, можно сказать:

– существующее понятие о контроле ни в коем случае не обеспечивает получение сведений о компетенциях специалиста в разрезе целей современного образовательного процесса, а именно «обеспечение успешности профессиональной деятельности»;

– в силу того, что существующие контрольные операции выявляют разного рода свойства, не имеющие прямого отношения, собственно, к категории «знание», само понятие «знание» фактически не актуализировано.

Таким образом, понятийная система образовательных сущностей нового поколения должна быть радикально модернизирована. Главным признаком знания является наличие понятийного каркаса дисциплин, обеспечивающего возможность оперирования с предметом в отдалённые сроки. Практическая проекция знания выражается в способности восстановления сведений и умений в краткие сроки с использованием инфо сферы.

Литература

1. Знание как предмет эпистемологии / Рос. акад. наук, Ин-т философии; Отв. ред. В.А. Лекторский. М.: ИФ РАН, 2011. 223 с.

2. Шведова, Н. Ю. Толковый словарь русского языка с включением сведений о происхождении слов: (82 000 слов и фразеологических выражений) / Н.Ю. Шведова, Л. В. Куркина, Л. П. Крысин; отв. ред. Н. Ю. Шведова ; Российская акад. наук, Отд-ние ист.-филологических наук, Ин-т русского яз. им. В. В. Виноградова. – Москва : Азбуковник, 2008. – 1164 с.

3. Милль Дж.С. Система логики силлогистической и индуктивной: изложение принципов доказательства в связи с методами научного исследования / Дж.Ст. Милль Изд. 5-е, испр. и доп. Москва: URSS, 2011. 828 с.

4. Серебрякова, Н. Г. Анализ цикла дисциплин «Компьютерные науки» в инженерном образовании / Н. Г. Серебрякова // Вышэйшая школа: навукова-метадычны і публіцыстычны часопіс. – 2020. – № 4. – С. 39–43.

5. Пономарев Я.А. Знания, мышление и умственное развитие / Я.А. Пономарев. М.: Просвещение, 1967. 264 с.

STRUCTURE OF ENGINEERING KNOWLEDGE IN THE DIGITAL ECONOMY AND ENGINEERING EDUCATION

Serebryakova N.G.

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus, sample@bsuir.by

Abstract. The features of engineering knowledge in the digital economy are studied. It is shown that engineering education should focus on developing a specialist's conceptual framework of disciplines and competencies for working in the information environment. Didactic consequences are considered.

Keywords. Engineering education, engineering knowledge, conceptual framework of the discipline, technologies of teaching.



ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Кашникова И.В., Желакович И.М., Михалькевич А.В.

Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, kashnikava@bsuir.by

Аннотация. Рассмотрены особенности использования средств визуализации, принципы представления информации в образовательных ресурсах, а также особенности, присущие дистанционным образовательным ресурсам.

Ключевые слова. Средства визуализации, дистанционное образование, образовательные ресурсы.

Образование, в одной из его функций, предполагает предоставление новой информации обучающимся для ее усвоения и понимания изучаемой области. Проблема повышения эффективности обучения напрямую связана с проблемой повышения эффективности передачи информации обучающимся, усвоения и запоминания информации обучающимися. Решения такой проблемы лежат на стыке многих наук: психология, педагогика, информатика, медицина и др. Можно сказать и об искусстве воспитания и передачи знаний, навыков. Следует упомянуть литературу (научную, научно-популярную, художественную), изобразительное искусство, музыку и танец, конечно же кино и анимацию. Это, что называется, с самой общей точки зрения.

Представление информации под углом повышения эффективности обучения предполагает использование методов, обеспечивающих передачу максимального количества информации без потери качества ее восприятия и понимания. Поскольку тематика данного исследования касается визуализации, то, в первую очередь, рассматривается передача информации по зрительному каналу. Кстати, считается, что человек в жизни до 80–85 % всей информации воспринимает именно зрительным каналом, обладающим наибольшей пропускной способностью из имеющихся в распоряжении человека. Тем не менее, как в жизни, так (в еще большей степени) и в обучении, полноценное восприятие информации предполагает сопровождение сигналов зрительного канала синхронными сигналами слухового канала (аудио информация), а иногда и других каналов (осознание, обоняние, вкус), можно добавить сюда еще и вестибулярный аппарат (хотя бы для учета возможностей современных технологий VR/AR – Virtual Reality / Augmented Reality). С точки зрения методик и средств обучения мейнстримом можно назвать мультимедийные инструменты и, соответственно, мультимедийные обучающие материалы (подразумевается обычно аудиовизуальное представление информации) [1].

Не следует, однако, забывать и немалое количество людей, лишенных полноценного зрительного канала восприятия информации, имеющих ограничения по зрению, а также имеющих ограничения по слуху. Здесь необходимы специальные исследования, направленные на поиск эффективных методов передачи информации с учетом имеющихся ограничений. Впрочем, ограничения восприятия информации по одному каналу в какой-то степени компенсируются возрастанием способностей восприятия по другим каналам, что также нужно учитывать и использовать при разработке новых методов и технологий в образовании.

Существует огромное количество различных технологий и методов визуализации информации. Визуализация информации используется не только в образовании, но и в других областях деятельности: в технике и медицине, на транспорте и для коммуникации, в организации досуга,

развлечений и отдыха, в организации массовых мероприятий, гражданских и церковных обрядов и много, где еще.

При попытке классифицировать технологии визуализации информации напрашивается первый признак: статика и динамика – это изображения, графика (2D и 3D, черно-белые и цветные, различного размера и разрешения, с наличием или без наличия текстовой информации и т. п.) и видеоматериалы (в т. ч. анимированные изображения), которые, как правило (хотя не обязательно) влияют на выбор формы визуализации.

Отметим, что преподаватель любой дисциплины всегда может найти наиболее подходящую для своего предмета форму визуального представления. Как правило, их выбор и воплощение зависит от специфики учебной дисциплины, ее структурно-логической схемы и уровня изучения. Таким образом, технология визуализации, позволяет более полно использовать визуальные возможности слушателей в процессе обучения за счет доступности учебной информации. Визуализация способствует восприятию учебного материала, активизирует визуальное и логическое мышление обучающихся, включает знания в структуру уже имеющихся знаний по изучаемой теме.

Роль визуализации в процессе обучения исключительна. Особенно в том случае, когда использование наглядных средств не сводится к простому иллюстрированию с целью сделать учебный курс более доступным и легким для усвоения, а становится органичной частью познавательной деятельности учащегося, средством формирования и развития не только наглядно-образного, но и абстрактно-логического мышления.

Использование средств визуализации для управления познавательной деятельностью в процессе обучения способствует:

- созданию образовательной среды, способной в различных учебных ситуациях демонстрировать наглядные образы изучаемых процессов и явлений, а также оперированию ими;
- развитию интеллектуального мышления. При этом можно говорить и о визуальном мышлении, и коммуникативном мышлении и т. д.
- изменению иллюстративных свойств, средств наглядности на познавательные, которые становятся основой всего процесса обучения [3].

Не вся визуальная информация воспринимается одинаково. Поэтому, следует отметить, чем ярче и понятней представлен образ воспринимаемой информации, тем полноценнее мозг может создать картинку об объекте или процессе, и тем проще и лучше мозг запомнит его и сможет спроецировать полученное представление о нем на ситуации в будущем. Ведь все, что человек видит и чувствует, – это отпечаток опыта, полученного в прошлом [2].

Все вышеописанное очень хорошо работает при создании образовательных ресурсов в дистанционном обра-



зовании. Визуализация помогает задержать обучающегося на курсе, завоевать его внимание, представить понятную, запоминающуюся информацию по конкретной теме [2].

Поскольку дистанционные образовательные ресурсы – это преимущественно текстово-графические ресурсы (ЭУМКД), расположенные в сети Интернет, это означает, что восприниматься они будут не иначе как с помощью зрения, следовательно, на них будут распространяться принципы представления информации на экране [2].

Принцип пропорции определяет оптимальные соотношения между размерами объектов и их размещением в пространстве. Он требует, чтобы различные объекты были не хаотично разбросаны по экрану, а сгруппированы в определенных зонах, которые должны отделяться друг от друга.

Порядок означает такую организацию расположения объектов на экране, которая учитывает движение глаз. Установлено, что глаз, привыкший к чтению, начинает движение от левого верхнего угла экрана построчно взад-вперед по экрану к правому нижнему углу. У детей это происходит по-другому: они начинают просмотр с центра экрана, что должно учитываться в обучающих программах.

Акцентирование – это выделение на экране наиболее важного объекта, который должен быть воспринят в первую очередь (важное правило, закон, инструкция по выполнению действий и пр.)

Принцип равновесия предусматривает равномерное распределение оптической тяжести изображения на экране. Считается, что уравновешенное изображение создает у пользователя ощущение стабильности, а неуравновешенное может вызвать стресс.

Принцип единства требует, чтобы элементы изображения выглядели взаимосвязанными, правильно соотносились по размеру, форме, цвету.

Однако кроме уже известных принципов представления информации на экране есть также особенности, присущие дистанционным образовательным ресурсам, которые также повышают уровень восприятия, изложенного в них материала.

В первую очередь у ресурса должно быть краткое описание представленного материала, либо входящих в него модулей в виде учебного плана. Обучающемуся должно быть сразу понятно, какую информацию он может получить из курса.

Необходимо указать время, отведенное на изучение, чтобы обучающийся мог понять, удобно ли ему будет начинать изучение в данный конкретный момент и грамотно распределить свое время.

Следует всегда делить курсы на модули, если объем курса достаточно велик, а обширную область науки – на курсы, начиная всегда с более простых и понятных тем.

Таким образом, обучающемуся будет проще назначить образовательный путь, двигаясь поэтапно и постепенно от простого к сложному.

Модульное обучение имеет свои преимущества и при дистанционном обучении в котором важную роль играет самостоятельность обучающегося [2].

Список знаний, умений и навыков, необходимых для изучения темы, и список знаний, умений и навыков, которые обучающийся получит в результате обучения. Это полезно для навигации по поиску курсов, которые помогут подтянуть знания в определенной области.

Полезно будет разместить справа или слева навигацию, состоящую из вышеупомянутых модулей. Вернувшись к курсу через определенное время, обучающийся сможет попасть на то место, на котором он остановился. Не стоит делать навигацию слишком объемной, нужно помнить о принципе пропорции.

Текст должен быть приведен в максимально читабельный вид. О том, как привести текст к наиболее удобному для чтения и восприятия виду, можно узнать из разных источников.

Что же касается выбора цветовой гаммы для курса и ресурса в целом, не нужно забывать о принципе цветового сочетания. При выработке цветового решения необходимо учитывать психофизиологическое воздействие цветов на человека. Рекомендуется использовать нечетное количество цветов (3 или 5).

Если в каждом дистанционном образовательном ресурсе будут однотипные, яркие и понятные формы и способы представления информации, мозгу будет проще ее воспринимать, поскольку, научившись этому один раз, человек будет использовать полученный опыт в дальнейшем, тем самым ускоряя процесс работы.

И, конечно, необходимо использовать всевозможные мультимедийные средства обучения, будь то видео, аудио, презентация, изображение и т. д. Видео очень часто применяется в дистанционном обучении, но просто лекция, записанная на видео, может быть скучной для обучаемого так же, как и реальная лекция в вузах, поэтому лучше добавлять тайм-коды на протяжении всего видео. Текстовые материалы необходимо подкреплять наглядными примерами, инфографикой, диаграммами, таблицами.

В заключении, следует отметить, что использование данных рекомендаций способствует достижению максимального восприятия визуально представленной информации в дистанционной форме получения образования.

Литература

1. Кольшевская Е.Ю. Проблемы дистанционного обучения слушателей с особыми образовательными потребностями при реализации программ высшего профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – №1.
2. Солодов, А.В. Визуализация в дистанционном обучении / А.В. Солодов, Е.В. Чубаркова // Новые информационные технологии в образовании и науке: НИТО-2019: материалы X международной научно-практической конференции, Екатеринбург/ Рос. гос. проф.-пед. ун-т [и др.]. – Екатеринбург: РГППУ, 2019. – С. 223–226.
3. Современные средства визуализации образовательного контента [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://iso.minsk.edu.by/ru/main.aspx?guid=67861>

FEATURES OF USING VISUALIZATION TOOLS IN THE REMOTE FORM OF CONDUCTING CLASSES

I.V. Kashnikova, I.M. Zhelakovich, A.V. Mikhalkovich

Institute of Information Technologies BSUIR, Minsk, Belarus, kashnikava@bsuir.by

Annotation. The features of using visualization tools, the principles of presenting information in educational resources, as well as the features inherent in distance educational resources are considered.

Keywords. Visualization tools, distance education, educational resources.

УДК 378.4

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И РАЗМЫШЛЕНИЯ О СОТРУДНИЧЕСТВАХ МЕЖДУ КИТАЙСКИМИ И ИНОСТРАННЫМИ УНИВЕРСИТЕТАМИ

Ван Гуоянь, Цзян Циньвэнь, Хе Цзюнь, Лу Давэй

Национальная ключевая лаборатория автоматического распознавания целей колледжа электронных наук и технологий Национального университета оборонных технологий, г. Чанша, Китай, wangguoyan@nudt.edu.cn

Аннотация. Обсуждаются основные модели сотрудничества между китайскими и иностранными университетами, а также анализируются проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются в процессе такого сотрудничества, и предлагаются соответствующие рекомендации.

Ключевые слова. Модели сотрудничества между китайскими и иностранными университетами, совместное обучение, цифровые учебные платформы.

Основная цель сотрудничества между китайскими и иностранными университетами заключается в активном участии в международной образовательной системе, освоении, изучении и внедрении передовых зарубежных педагогических концепций, а также использовании качественных образовательных ресурсов за рубежом для подготовки высококвалифицированных специалистов с международным перспективой, что способствует быстрому развитию образовательной индустрии в стране, стимулирует реформы в образовательной сфере и удовлетворяет потребности общества в высококвалифицированных кадрах [1].

Китай разработал широкий спектр совместных университетских программ с такими странами, как Великобритания, Германия и Канада, а в последние годы количество совместных университетских программ с Россией и Беларусью увеличивается по мере интенсификации академических обменов между Китаем и этими странами, и глобализация и инициатива «Один пояс – один путь» так же стимулируют более углубленное сотрудничество между китайскими, российскими и белорусскими высшими учебными заведениями [2].

Изучается текущее состояние моделей сотрудничества между китайскими и иностранными университетами [3], а также предлагаются соответствующие рекомендации для решения возникающих проблем и вызовы, с которыми сталкиваются в процессе такого сотрудничества.

Основные модели сотрудничества между китайскими и иностранными университетами включает в себя:

(1) **Модель закончить обучение в двух университетах на стадии бакалавриата.** Эта модель объединяет учебные программы китайских и иностранных университетов, позволяя студентам провести последние два года или последний год обучения за рубежом. После успешно завершить учебу, получив дипломы как китайского, так и иностранного университета.

(2) **Модель обмена бакалаврами студенты.** студенты могут провести один год обмена за рубежом в третьем году бакалавриата. Китайские университеты признают курсы и соответствующие результаты экзамена в иностранных университетов, а студенты получают дипломы, выданные Китайскими университетами.

(3) **Модель параллельного обучения Китайские и иностранные университеты.** Сотрудничающие уни-

верситетах друг с другом, взаимно признают курсы и результаты экзамена, что позволяет студентам после завершения бакалавриата и отбора китайскими университетами, продолжить обучение магистра в партнерском университете.

(4) **Свободная модель.** Китайские и иностранные университеты могут нанимать преподавателей друг друга для проведения занятий, для обмена педагогическим опытом и идеями друг с другом. Студенты также могут принимать участие в международных летних школах, командных соревнованиях и проходить стажировку в университете-партнере, чтобы эффективно использовать ресурсы в преподавании двух университетов.

Модели сотрудничества между китайскими и иностранными университетами, несмотря на достигнутые очевидные успехи за многие годы развития, все еще имеют множество проблем, которые проявляются в следующем:

(1) **Недостаточное взаимодействие в обмене образовательными концепциями между китайскими и иностранными университетами.** Хотя сотрудничество между китайскими и иностранными университетами развивается уже многие годы, информационный обмен между этими университетами в основном ограничивается студентами, и недостаточно взаимодействия между учителями обеих сторон из-за различных причин (таких как языковые барьеры, расстояние, различия в курсах и т. д.), что приводит к недостаточному обмену педагогическими концепциями и методами, и, следовательно, привело к недостаточным результатам во внедрении превосходных педагогических концепций преподавания или методов в китайских университетах.

(2) **Несоответствие учебных планов при совместном обучении.** В рамках программы совместного обучения возникают проблемы с учебными планами обеих сторон, проблемы с учебниками. В настоящее время в Китае имеет недостаточное количество учебников и учебных материалах по иностранному языку в китайских университетах. Кроме того, существуют также определенные трудности в преподавании естественных и инженерных дисциплин, таких как математика и физика, на иностранных языках, отличных от английского, в китайских университетах. Поэтому Китайским студентам, отправляющиеся в зарубежные страны сложно адаптироваться к обучению на полностью иностранном языке в короткие сроки, возникают проблемы с понима-



нием лекций и учебников, а также сложности в участии в академических обсуждениях и докладах.

(3) **При подготовке международных выдающихся инженеров следует обратить внимание на создание цифровой платформы.** В настоящее время цифровое дистанционное обучение стало нормой, однако различия в образовательных ресурсах, лабораторных условиях и практических условиях обучения студентов за границей приводят к необходимости создания единых цифровых практических платформ для научных исследований или условий производственной практики в той же области. Например, Стэнфордский университет недавно предложил Универсальную операционную модель [4], которая представляет собой систему сбора данных и обучения стратегии. Демонстрационные навыки человека могут быть непосредственно перенесены на стратегии развертывания роботов. Универсальная операционная модель может обеспечить портативный, недорогой и информативный сбор данных. Можно проводить сложные демонстрации работы двумя руками и динамичные операции выходит. Это может реализовать обучение полевым роботам без использования настоящих роботов. Это может помочь студентам преодолеть ограничения, связанные с испытательными площадками, оборудованием, местами прохождения практики, экипировкой и т. д.

Для решения вышеупомянутых проблем предлагаются три основные рекомендации:

(1) **Усиление частоты обмена между преподавателями китайских и иностранных университетов и создание разнообразных методов обмена.** Можно увеличить частоты взаимных визитов и обучение преподавателей обеих сторон путем создания соответствующего фонда для обмен учебными материалами. Кроме того, можно улучшить качество обучения и обучения путем различных методов обмена, таких как непосредственное участие в учебном процессе партнерского университета, участие в международных образовательных соревнованиях и т. д.

(2) **Совершенствование курсового дизайна совместных учебных заведений.** Основное внимание следует уделить непрерывным учебным планам в системе бакалавриата, необходимо обеспечить согласованность в базовых курсах для студентов, обучающиеся в двух странах. Кроме того, необходимо следить за обновлением учебников на иностранных языках и методов преподавания на иностранных языках, а также модель образования по базовым дисциплинам, таким как физика и математика, должна быть усовершенствована для разных стран. Если взять в качестве примера Рос-

сию и Беларусь, то методы математических расчетов и логика их стран сильно отличаются от методов Китая. Чтобы повысить качество совместного образования, необходимо начать с обмена базовыми методами обучения знаниям, такими как физика и математика.

(3) **Усиление создания цифровых учебных платформ, особенно в подготовке международных выдающихся инженеров.** Помимо улучшения методов обучения и учебников следует уделить внимание ограниченным возможностям стажировок и научных исследований для студентов за границей путем создания цифровых сред для научных исследований или условий практического обучения. Такие технологии, как цифровой двойник, машинное обучение по образцу и т. д., позволяют проводить реалистичное обучение, научные исследования и стажировки без присутствия на месте, что способствует повышению общего качества обучения обеих сторон.

(4) **Необходимо усовершенствовать политику управления международными студентами и платформу цифрового управления для совместных учебных заведений.** Чтобы улучшить понимание и управление учебной ситуацией иностранных студентов, направленных в партнерские учебные заведения, мы должны адаптироваться к тенденциям развития науки и техники и использовать цифровые средства. Например, мы можем улучшить управление иностранными студентами с помощью цифровых платформ управления, таких как обмен оценками студентов между китайскими и партнерскими учебными заведениями, и в процессе дальнейшего продвижения реформы учебной программы и качества обучения на основе таких данных.

Литература

1. Ye Zhang. Student evaluation of sino-foreign cooperative universities: from the perspective of internationalization of higher education[J]. Asia Pacific Journal of Education, 2023, Vol.43(4): 1107-1124
2. Wenjing Ke. Research on the Sino-foreign Cooperative Education in the Environment of 'One Belt One Road'—Based on the cooperation between China and Russian Federation[A]. 2017 International Conference on Education Innovation and Social Science (ICEISS 2017)[C], 2017-11-29
3. Xiangwang Zheng. Evaluation of Sino-foreign Cooperative Education Model by Big Data and Deep Learning[A]. 2022 IEEE 5th Eurasian Conference on Educational Innovation (ECEI)[C], 2022
4. Universal Manipulation Interface: In-The-Wild Robot Teaching Without In-The-Wild Robots (umi-gripper.github.io)

ANALYSIS AND REFLECTION ON THE CURRENT SITUATION OF SINO-FOREIGN COOPERATIVE EDUCATION

Wang Guoyan, Jian Yanwen, He Jun, Lu Dawei

National Key Laboratory of Science and Technology on ATR, College of Electronic Science, National University of Defense Technology, Changsha, China, wangguoyan@nudt.edu.cn

Abstract. Annotations. Discussed the main modes of Sino-Foreign Cooperative Education, analyzed the problems and challenges encountered during the cooperation process, and provide corresponding suggestions.

Keywords. Sino-Foreign Cooperative Education, joint teaching, the digital learning platform.

УДК 378.147:004

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ДЕЛОВЫХ ИГР И КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Трохова Т.А.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, trohova@gstu.by

Аннотация. Рассмотрена методика деловой игры при проведении занятий по курсам, связанным с проектированием программных комплексов, для студентов специальности «Информатика и технологии программирования».

Ключевые слова. Деловая игра, техническое задание, программный комплекс, кейс-технологии, системная аналитика.

Применение методики деловых игр в процессе обучения студентов специальности «Информатика и технологии программирования» является в настоящее время достаточно актуальной задачей, так как реализация этого подхода к обучению приводит к достижению таких профессиональных навыков, как работа в команде, способность оценивать творческую работу коллег, работа с информационными технологиями в приложении к конкретной предметной области. К основным проблемам адаптации выпускников в ИТ-компаниях можно отнести следующие: отсутствие опыта работы в реальных условиях ИТ-проектов; отсутствие навыков работы в команде; неуверенность в себе. Методика деловой игры при изучении такой дисциплины, как «Технологии разработки программного обеспечения», позволит решить эти проблемы и подготовить студента к творческой профессиональной работе в будущем.

Студенты специальности «Информатика и технологии программирования» на начальных курсах изучают несколько современных языков программирования и получают навыки разработки программных приложений по готовому техническому заданию (постановке задачи). Но в будущем у них может возникнуть необходимость при разработке больших программных комплексов самим создавать технические задания, задания на программирование, производить увязку информационных потоков в системах и т. д. Деловая игра дает студентам представление о том, какие этапы разработки программных комплексов предшествуют непосредственно программированию, показывает, что от тщательности проведения этих этапов зависит качество работы всей программной системы.

Основная идея деловой игры по проектированию программного комплекса заключается в том, что студентам предлагается представить себя в роли реальных системных аналитиков, архитекторов, сотрудников программистской фирмы, которая выиграла тендер на автоматизацию предприятия. За указанный в плане-графике срок должно быть выполнено предпроектное обследование предприятия, разработаны такие компоненты проекта как:

- техническое задание на проектирование,
- приложения к нему в виде функциональной модели программного комплекса в соответствующей нотации,
- задания на программирование,
- структура интерфейса пользователя,

– информационное обеспечение проекта в виде базы данных предметной области.

Проект подлежит защите в комиссии, оценивается качество проекта по выбранным критериям, и фирма получает заказ на непосредственное программирование.

Организационное обеспечение подготовки игры сводится к следующему. Все студенты группы делятся на команды разработчиков программного обеспечения (не более 3 студентов), представляющие собой отдельные программистские фирмы; придумывается название фирмы, назначается директор. Фирме предлагается выполнить заказ на разработку программного обеспечения для конкретного предприятия, подразделения предприятия, учреждения или организации. Выбор объекта для автоматизации предлагается сделать студенту либо самостоятельно, либо из списка фирм и предприятий, причем объект автоматизации должен иметь сложную структуру. В функции директора входит распределение обязанностей между сотрудниками своей фирмы, проведение диалога при выполнении задания, участия в выполнении задания; формирование промежуточных отчетов. Фирмам предоставляется строгий график поэтапного выполнения разработки, предполагается еженедельный отчет по каждому этапу разработки. Отчет имеет четкую структуру: выполненные задачи; нерешенные проблемы; задачи на следующую неделю; предложения и вопросы.

При проведении игры использовались следующие правила:

- преподаватель играет роль заказчика;
- студенты сами должны организовать обсуждение и работу;
- заказчику от компании могут задаваться вопросы для уточнения задания;
- при необходимости преподаватель может вводить «внешнее управление» командой, которое, однако, не должно влиять на ход обсуждения.

Результаты апробации применения методик деловой игры в курсе «Технологии разработки программного обеспечения» в 2023 году таковы. На первой лабораторной работе было сформировано 10 фирм, которые получили задания на автоматизацию разных предприятий и организаций, была поставлена задача – провести предпроектное обследование предприятия, сформировать организационную схему предприятия, выявить для каждого подразделения процессы, подлежащие автоматизации и участников этих про-



цессов, сформировать требования, полученные после анкетирования участников процессов. На следующем занятии были подготовлены в виде докладов результаты предпроектного обследования 8 фирм, 2 фирмы затруднились в выполнении задания, и группа участвовала в обсуждении появившихся проблем. Следующее задание состояло в разработке технического задания (ТЗ) на проектирование программного комплекса по упрощенной схеме, пример упрощенного ТЗ был приведен на учебном портале. Как показал дальнейший ход игры, разбор типового ТЗ привел к тому, что половина команд-участников строили свое ТЗ по аналогии с приведенным примером, не учитывая особенностей предметной области. В ходе обсуждения результатов выполнения этого задания ошибки и недочеты ТЗ были исправлены. Следующие задания были связаны с разработкой функциональной модели, проработкой интерфейса пользователя в виде сценария, экранных и отчетных форм, разработкой структуры базы данных программного комплекса. Все разработки оформлялись в виде документа «Техническое задание на разработку программного комплекса», выполненного в максимальном приближении к реальному ТЗ.

Следующий этап деловой игры предназначался для получения студентами навыков объектно-ориентированного моделирования программного обеспечения. Предметная область остается той же, но проектирование идет в направлении формирования конкретного задания на программирование, при получении которого программист может приступить к написанию кода программы. При оценке этого этапа игры рассматривается качество выявления актеров и прецедентов, написание сценариев при построении диаграммы вариантов использования, точность в выявлении классов при построении диаграммы классов и т. д. Было получено несколько вполне адекватных заданий на программирование. В этом году эксперимент внедрения деловой игры в курс «Технологии разработки программного обеспечения» будет продолжен, будет внедрен элемент подготовки тестовых примеров уже на этапе формирования функциональных требований и элемент перекрестного программирования, когда в качестве программистов будут выступать студенты из соседних команд.

Методики кейс-технологий были применены как дополнение к деловой игре. Студентам при обсуждении результатов разработки технического задания на проектирование программного комплекса на разных его этапах предлагались для разбора ситуации,

которые могли возникнуть и которые не были учтены при проведении предпроектного обследования. В качестве ситуаций, в которых требуется разобраться, можно предлагать как ситуации с готовым решением, так и ситуации, для которых решение нужно сгенерировать. Сложность предложенных для рассмотрения ситуаций не должна быть высокой, так, чтобы решение проблемы находилось студентами в результате дискуссии непосредственно на занятии. Например, дается описание ситуации, в которой рассматривается программная компонента для оперативного мониторинга выпуска продукции производственным цехом предприятия. Для ввода оперативной информации стационарный компьютер или ноутбук не может быть установлен в цехе по санитарным нормам, например, из-за повышенной влажности или температурным характеристикам. Студентам предлагается ответить на вопрос: как в таком случае осуществить ввод информации для успешного функционирования программного комплекса. Набор базовых ситуаций готовится руководителем игры заранее, подобрать тематику ситуаций нужно так, чтобы мотивировать студентов к более тщательному анализу предметной области на начальном этапе проектирования программного комплекса.

Еще один положительный эффект от внедрения методики деловой игры в учебный процесс для будущих программистов заключается в следующем. В качестве процессов предметной области студенты выбирают процессы, подлежащих автоматизации внутри университета, в таких подразделениях, как деканат, кафедра, учебный отдел. При проведении предпроектного обследования используется анкетирование будущих пользователей системы-сотрудников университета, появляется навык учета требований реальных пользователей.

После апробации применения методики деловой игры в учебном процессе можно сделать следующие выводы: метод деловой игры позволяет применить полученные в процессе обучения знания в разработке реальных проектов; дает возможность студентам получить навыки работы с конечными пользователями разрабатываемых программных продуктов; позволяет освоить принципы работы в коллективе разработчиков; стимулирует самостоятельную работу студентов; повышает самооценку студентов, так как позволяет увидеть реальные плоды их труда; стимулирует интерес к изучению новых информационных технологий, применяемых при проектировании программных комплексов.

APPLICATION OF THE METHODOLOGY OF BUSINESS GAMES AND CASE IN TRAINING OF STUDENTS OF IT SPECIALTIES

T.A. Trohova

Gomel Sukhoi State Technical University, Gomel, Belarus, trohova@gstu.by

Abstract. The methodology of a business game is considered when conducting classes in courses related to the design of software systems for students of the specialty “Informatics and Programming Technologies”.

Keywords. Business game, technical specifications, software package, case technologies, system analytics.

УДК 372.881.111.1

ТАКСОНОМИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ Б. БЛУМА: СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО И КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Соколова М.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, m.sokolova@bsuir.by

Аннотация. В статье рассматривается суть и применение таксономии образовательных целей Б. Блума на занятиях по иностранному языку с целью развития критического и креативного мышления у студентов.

Ключевые слова. Таксономия Блума, иностранный язык, критическое мышление, креативное мышление, обучение.

Таксономия образовательных целей Бенджамина Блума является широко известной и часто применяемой методологией в образовании. Ее основной целью является систематизация образовательных целей и помощь педагогам в разработке эффективных учебных задач. В данной статье мы рассмотрим сущность таксономии Блума и ее применение на занятиях по иностранному языку с акцентом на развитие критического и креативного мышления студентов. Мы рассмотрим различные уровни когнитивных и лингвистических навыков, которые можно развивать с помощью данного подхода, а также предложим конкретные задания и упражнения для оптимального достижения образовательных целей.

Критическое и креативное мышление играют ключевую роль в современном мире, особенно для студентов технических вузов. Вот несколько причин, почему эти навыки так важны:

1) Решение сложных проблем: технические студенты часто сталкиваются с крупными проблемами, требующими креативного и критического мышления для их разрешения. Умение генерировать новые идеи, находить нестандартные подходы к решению задач и анализировать информацию помогает найти оптимальное решение для сложных технических проблем.

2) Инновации и технологический прогресс: креативное мышление способствует разработке новых технологий, продуктов и процессов. Студенты технических вузов, обладающие креативным мышлением, могут стать лидерами в инновационной сфере и внести значительный вклад в технологический прогресс.

3) Успешная карьера: работодатели ценят способность студентов критически мыслить, анализировать информацию, искать решения проблем и быть инновационными. Эти навыки помогают успешно справляться с вызовами на рабочем месте и продвигаться по карьере.

4) Адаптивность и гибкость: критическое и креативное мышление помогает студентам быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям, лучше реагировать на новые ситуации и успешно адаптироваться к быстро меняющемуся миру технологий.

Критическое мышление в статье Глуховой И.В. определяется как использование когнитивных навыков или стратегий, которые повышают вероятность положительного результата. Оно включает в себя целенаправленное, аргументированное и направленное на достижение цели мышление, которое необходимо для решения проблем, формулирования выводов, рас-

чета вероятностей и принятия решений. Критическое мышление также включает оценку мыслительного процесса и аргументации, которая приводит к определенному выводу.

Творческое мышление предполагает выработку новых идей, которые одновременно полезны и соответствуют ситуации. Творческая образовательная среда – это та, которая мотивирует учащихся свободно выбирать, как вести себя во взаимодействии с другими, где мышление, вопросы и воображение поощряются и считаются критическими [1].

Креативное и критическое мышление – это важные аспекты когнитивных навыков, которые необходимы для успешной адаптации в современном обществе. Ещё с 1950-х годов развитие данных типов мышления рассматривается в таксономии Б.Блума. Она состоит из шести уровней основных уровней когнитивных и лингвистических навыков, которые учащиеся могут развивать на занятиях.

1. Память (Knowledge): уровень знаний предполагает запоминание фактов, терминов, определений. На этом уровне студенты должны быть способны воспроизводить информацию без изменений.

2. Понимание (Comprehension): на уровне понимания студентам предоставляется возможность объяснять, интерпретировать и пересказывать информацию своими словами. Они понимают смысл прочитанного или услышанного.

3. Применение (Application): уровень применения предполагает использование знаний в новых ситуациях или контекстах. Студенты должны уметь применять полученные знания на практике.

4. Анализ (Analysis): на уровне анализа студенты могут разбирать информацию на составные части, выявлять взаимосвязи, выявлять причины и следствия.

5. Синтез (Synthesis): уровень синтеза предполагает создание новой информации или идей на основе имеющихся знаний. Студенты должны уметь комбинировать информацию и создавать что-то новое.

6. Оценка (Evaluation): на уровне оценки студенты должны быть способны анализировать, оценивать и критически относиться к информации или идеям. Они могут производить суждения и делать выводы на основе критериев [2].

Ряд преподавателей использовали данную таксономию на занятиях по английскому языку и, проанализировав полученные результаты, пришли к схожим выводам. Уксусов, М.А. [3], Султанова, Г.С. [4],



Глотова, М.Ю. [5], Козина, О. В. [6], Кадырмамбетова, Н.С. [7], Габдуллина, А. Ш. [8] сошлись во мнении, что таксономия Б.Блума обладает рядом значительных преимуществ, таких как структурирование образовательного процесса, стимулирование интеллектуального развития, формирование комплексного подхода к обучению и повышение эффективности образовательного процесса. Кроме того, она способствует развитию коммуникативных навыков, активизации учебного процесса, улучшению критического и творческого мышления, повышает уровень обучения и умение применять знания, поддерживает дифференцированное обучение. Также использование таксономии Б.Блума позволяет стимулировать разностороннее развитие студентов и повышать качество образования.

На занятиях по английскому языку в нашем университете мы тоже применяли таксономию Б.Блума, рассматривая грамматические и лексические темы. Например, сложная, но необходимая тема «Word formation». Были предложены следующие формулировки упражнений:

1) Write down the words with the translation from the exercise.

2) Name the adjectives from this exercise.

3) Use the words from the list and fill in the gaps in the sentences

4) Analyze the sentences with word formation and put the right part of speech.

5) Make up 10 sentences with words that are difficult for you to remember.

6) Make a conclusion about the word-formation suffixes of different parts of speech.

Для работы с лексикой была выбрана тема «Bad habits» со следующими заданиями:

1) Study the words on the topic of "Bad habits".

2) Name the words that describe the good habits, and then the bad ones.

3) Use the words from the list and fill in the gaps in the sentences.

4) Put the good and bad habits in the appropriate column of the table.

5) Read these situations and suggest a solution to the problem.

6) Write about your bad habits and how you deal with them/Describe the top 3 bad habits and how to deal with them/Write about the acquisition of good habits.

Студенты проявили большую активность и заинтересованность, глубже копнув в тему занятий и получив последовательную отработку материала. Приме-

нение этой таксономии помогает студентам не только запоминать информацию, но и понимать, применять, оценивать и создавать на основе полученных знаний, что говорит об эффективности использования таксономии Б.Блума на занятиях по английскому языку.

Литература

1. Glukhova, I. V. Techniques and factors contributing to developing critical thinking skills / I. V. Glukhova // Education and Science Journal. – 2015. – No. 1(120). – P. 114-122.

2. Bloom B. S., Englehart M. D., Furst E. J., Hill W. H., Krathwohl D. R. Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longmans, 1956.

3. Уксусов, М. А. Таксономия Блума в преподавании иностранного языка / М. А. Уксусов, С. А. Кобцева // Язык. Речь. Коммуникация : сборник научных статей, Мурманск, 12–14 февраля 2016 года. – Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2016. – С. 196–200.

4. Султанова, Г. С. Таксономия Блума как инструмент интеллектуально развивающего обучения студентов / Г. С. Султанова // Высшее образование сегодня. – 2019. – № 1. – С. 14–19.

5. Глотова, М. Ю. Цифровая таксономия Блума и модель цифровой трансформации образования в учебном процессе вуза / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова // Информатика и образование. – 2019. – № 6(305). – С. 42–48.

6. Козина, О. В. Таксономия Блума в формировании иноязычной коммуникативной компетенции у студентов вуза / О. В. Козина, Е. Н. Меркулова // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2020. – № 4(45). – С. 24–28.

7. Кадырмамбетова, Н. С. Таксономия Блума как способ развития критического мышления на уроках иностранного языка / Н.С. Кадырмамбетова, Е.Р. Гужвинская // Язык в межкультурном пространстве XXI века: взгляды и научные исследования, перспективы развития : Материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 01 января – 31 2021 года / Сост. Е.Н. Горбачева, Е.М. Торбик. Том Выпуск 1. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – С. 259–264.

8. Габдуллина, А. Ш. Таксономия Блума при обучении студентов в вузе / А.Ш. Габдуллина // Инновационное развитие науки и образования : Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 июня 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 160-163.

B. BLOOM'S TAXONOMY OF EDUCATIONAL GOALS: THE ESSENCE AND APPLICATION OF A FOREIGN LANGUAGE IN THE CLASSROOM IN ORDER TO DEVELOP STUDENTS' CRITICAL AND CREATIVE THINKING

M.A. Sokolova

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, m.sokolova@bsuir.by

Abstract. The article examines the essence and application of the taxonomy of B. Bloom's educational goals in foreign language classes in order to develop critical and creative thinking among students.

Keywords. Bloom's taxonomy, foreign language, critical thinking, creative thinking, learning.

УДК 378.1

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНИВЕРСИТЕТА И ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Кроль Д.Г., Рудченко Ю.А., Кулик Л.В.

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, kr-dmitry@gstu.by

Аннотация. В работе рассматривается процесс взаимодействия Гомельского государственного технического университета и заказчиков кадров при подготовке инженеров энергетического профиля. Особенность данного взаимодействия заключается в ее тесном контакте на всех уровнях: от преподавателей до ректора университета и от специалистов до директора предприятия.

Ключевые слова. Качество, специалисты, заказчики кадров, инженеры-энергетики.

Проблема взаимодействия предприятий и ВУЗов имеет сложный характер, так как вопрос квалифицированных кадров является важнейшим фактором успешного развития экономики любого предприятия и страны в целом. Многие зарубежные и отечественные исследователи убеждены, что для качественной подготовки квалифицированных работников необходимо тесное сотрудничество системы высшего образования и предприятий заказчиков кадров [1-2].

Классическая схема взаимодействия университета и предприятия содержит следующие элементы: экскурсии на предприятия, организация производственных и преддипломных практик, выполнение задания курсовых и дипломных проектов по тематике реального сектора экономики и требует определенных дополнений и изменений. Усиление взаимодействия энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» и предприятий-работодателей происходило и происходит с 2011 года на нескольких этапах.

На первом этапе был произведен выбор базовых предприятий для дальнейшего сотрудничества с заключением соответствующих договоров «о базовом предприятии» и «о создании филиалов кафедр». Всего было заключено более 10 договоров с предприятиями и создано 5 филиалов кафедры: кафедра «Электроснабжение» – Республиканское унитарное предприятие «Гомельэнерго», открытое акционерное общество «Ратон»; кафедра «Промышленная теплоэнергетика и экология» – филиал «Гомельская ТЭЦ-2» Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго», филиал «Гомельские тепловые сети» Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго», иностранное производственное унитарное предприятие «Вега-Г. Филиалы кафедр обеспечивают: проведение учебной, производственной и преддипломной практики (в том числе на рабочих местах и с обучением рабочей профессии); осуществление совместной профориентационной работы; согласование тем дипломных проектов; рецензирование и согласование учебных программ по техническим и специализированным дисциплинам. Важным элементом является организация и проведение Республиканским унитарным предприятием «Гомельэнерго» стажировок на базе филиалов «Учебный центр», «Гомельские тепловые сети»

и «Гомельские электрические сети». Ежегодно, в октябре – ноябре и в марте – апреле преподаватели кафедры «Электроснабжение» и кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» проходят двухнедельную стажировку по индивидуальной программе, учитывающей дисциплины, которые ведет преподаватель и его научное направление. Важной частью данных стажировок является ознакомление преподавателей с внутренними нормативными и техническими документами предприятия по своим учебным дисциплинам. По результатам данного мероприятия преподаватели получают свидетельство о повышении квалификации. Кроме этого, сотрудники филиалов кафедры принимают активное участие в учебном процессе: участвуют в работе Государственных экзаменационных комиссий; руководят курсовыми и дипломными проектами студентов; участвуют в выполнении учебно-методических работ; читают лекции, проводят практические и лабораторные занятия. Так, в 2022 – 2023 учебном году более 180 студентов прошли производственные и преддипломные практики в этих организациях; 16 учебных программ дисциплин было согласовано с предприятиями; более 80 % дипломных проектов выполнено по реальной тематике предприятий; 16 ведущих специалистов предприятий, участвовали в проведении лекций, практических занятий, курсового и дипломного проектирования, в работе ГЭК; 6 преподавателей кафедр энергетического факультета, прошли стажировку (повышение квалификации) в этих организациях.

На втором этапе взаимодействия планировалось организовать учебный процесс на материальной базе филиалов кафедр. При реализации данного этапа столкнулись с рядом трудностей. Материально-техническая база основного заказчика Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго» размещена по всей Гомельской области - нет единого места для проведения занятий и требуются дополнительные транспортные затраты на доставку студентов. Кроме этого, ведущие специалисты не могут участвовать в учебном процессе во время своей основной работы с 8-00 до 17-00. Поэтому, Республиканское унитарное предприятие «Гомельэнерго» в 2015 – 2020 г.г. оказывал спонсорскую помощь для модернизации лабораторной и научно-исследовательской базы факультета: были приобретены два компьютерных класса; приобретено современное



оборудование для исследования солнечной энергетики, проведен ремонт аудиторий и др.

Третий этап – это реализация модели непрерывного партнерства, которая предполагает формирование долгосрочного взаимодействия между университетом и предприятием, предусматривает рост степени вовлечения университета и предприятия во взаимодействие. В соответствии с данной моделью, запуску достаточно масштабных инициатив сотрудничества предшествует накопление взаимного доверия, реализация совместных инициатив на более простых уровнях взаимодействия (выполнение первого и второго этапов). В рамках этого этапа в 2022 году была подписана Дорожная карта по сотрудничеству Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго» и учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», и Дорожная карта по сотрудничеству Республиканского производственного унитарного предприятия «Гомельоблгаз» и Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого». В рамках данных документов были проведены следующие мероприятия: встреча руководства этих организаций с обучающимися, выпускниками и профессорско-преподавательским составом ГГТУ им. П.О. Сухого; преподаватели и лучшие студенты кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» приняли участие в работе технического Совета первых заместителей директоров – главных инженеров производственных управлений Республиканского производственного унитарного предприятия «Гомельоблгаз»; в ходе производственной практики студенты 3 курса энергетического факультета, направляемых на практику на филиалы Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго» прошли дополнительное обучение по программе «Введение в специальность», разработанной филиалом «Учебный центр» Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго»; заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы «Методика оценки пропускной способности электрических сетей 0,4 кВ в условия роста электропотребления бытовых потребителей частного жилого фонда» между университетом и Республиканским унитарным предприятием «Гомельэнерго»; органи-

зованы лабораторные учебные занятия с использованием оборудования филиала «Учебный центр» по нескольким дисциплинам; проведены многочисленные эксперименты и исследования на оборудовании Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго», например, с помощью электротехнической лаборатории Гомельского городского района электрических сетей Республиканского производственного унитарного предприятия «Гомельэнерго» высоковольтные испытания по определению величины частичных разрядов в изоляции «кабельных» муфт; сделан комплексный отчет о выполнении Дорожной карты по сотрудничеству, где внесены корректировки и запланированы мероприятия на следующий год. В 2023 году был проведен конкурс на лучший дипломный проект энергетического факультета с целью поддержки и стимуляции научно-исследовательской деятельности. В состав конкурсной комиссии вошли ведущие специалисты профильных направлений Республиканского унитарного предприятия «Гомельэнерго».

Заключение. Предприятие и высшее учебное заведение являются двумя сторонами образовательного процесса и на всех этапах обучения необходимо основной акцент делать на работе с потребителем – предприятиями работодателями. Качество в конечном итоге оценивает потребитель, оно должно быть соотнесено с его требованиями и ожиданиями. Это означает, что учреждение образования должно не только выявить основные потребности заказчиков, но и своевременно предупредить их желания и удовлетворить спрос на специалистов соответствующего профиля.

Литература

1. Вадова, Л. Ю. Система взаимодействия вуза и работодателей в подготовке будущих специалистов / Л.Ю. Вадова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5. – С. 311–315.
2. Балаханова, Д. К. Проблемы и перспективы реализации практики наставничества в рамках развития взаимодействия университета и предприятия атомной энергетики / Д. К. Балаханова, А. Ю. Ветрова // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2020. – Т. 09, № 4. – С. 28–33.

INTERACTION OF THE UNIVERSITY AND ENTERPRISES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS

D.G. Kroll, Yu.A. Rudchenko, L.V. Kulik

Gomel State Technical University named after B.Y. Sukhoi, Gomel, Belarus, kr-dmitry@gstu.by

Annotation. The paper examines the process of interaction between Gomel State Technical University and personnel customers in the training of energy engineers. The peculiarity of this interaction lies in its close contact at all levels: from teachers to the rector of the university and from specialists to the director of the enterprise.

Keywords. Quality, specialists, personnel customers, energy engineers.

УДК 378.146

ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ

Токочаков В.И.

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь,
tokochakov@gstu.by*

Аннотация. Рассмотрено применение модульно-рейтинговой системы для студентов старших курсов, определены факторы, влияющие на эффективность использования модульно-рейтинговой системы в вузе.

Ключевые слова. Модульно-рейтинговая система, методы проверки и оценки успеваемости.

За последние одиннадцать лет в нашем вузе активно внедряются инновационные информационные технологии в учебном процессе: учебный портал с авторизованным доступом студентов и сотрудников к информационным ресурсам университета, электронная библиотека, электронный каталог библиотеки, личный кабинет пользователя, модульно-рейтинговая система, электронные курсы и т. д.

В 2012 году в университете появилось положение о модульно-рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов. Основными целями создания модульно-рейтинговой системы являются: стимулирование повседневной систематической работы студентов; равномерное распределение учебной нагрузки студентов и преподавателей в течение семестра; акцентирование познавательной активности студентов на значимых разделах учебной программы; повышение объективности и прозрачности средств оценки подготовленности студента за счет усиления ее зависимости от результатов ежедневной работы в течение семестра; снижение роли случайных факторов при сдаче экзаменов или зачетов, наглядность и доступность результатов обучения для всех заинтересованных лиц.

Модульно-рейтинговое обучение заключается в последовательном усвоении учебного материала определенными логически упорядоченными модулями, результаты которого являются основанием для определения рейтинга студента в группе или на потоке. Основным фактором стимулирования учебной деятельности является информационная открытость системы, что дает возможность студентам сопоставлять результаты своей учебы с результатами одногруппников. Каждый модуль предусматривает несколько видов контроля: посещение занятий, активность на лекционных и практических занятиях, своевременность защиты лабораторной работы, тесты или контрольная, реферат. Результаты каждого вида контроля выражаются определенным количеством баллов в зависимости от значимости учебного материала, который он охватывает, и особенностей вида контроля.

Реализация указанной системы требует структурирования учебного материала по модулям. Модуль представляет собой логически завершенную часть содержания дисциплины, нацеленный на формирование определенной компетенции. Количество модулей зависит от содержания дисциплины, по мо-

ему мнению, наиболее оптимальным является выделение четырех модулей на один семестр.

Применение модульно-рейтинговой системы в учебном процессе заставляет преподавателей на каждом занятии отмечать в своем журнале активность студентов, качество ответов на вопросы преподавателей, воздействовать на студентов, которые на все вопросы отвечают «не знаю».

В виде примера выберем первый семестр курса «Основы автоматизации конструирования» для студентов специальности «Информационные системы и технологии». Всего аудиторных часов в семестре – 64, лекций – 32 часа, лабораторных занятий – 32 часа, итоговая аттестация – экзамен.

Содержание учебного семестра разбито на два раздела (модуля): автоматизированное проектирование объектов машиностроения, применение программных продуктов автоматизации конструирования. Лекционная нагрузка первого модуля составляет 10 часов, второго – 22 часа.

Общий итоговый рейтинг по курсу включает: текущий рейтинг (до 62 баллов) – учитывающий посещение студентом всех учебных занятий (до 32 баллов), своевременная защита лабораторных работ (до 10 баллов), результаты рубежного контроля в течение семестра (две контрольные работы – до 20 баллов); контрольный рейтинг (до 90 баллов) – учитывающий результаты сдачи экзамена, предусматривающего решение задачи (до 30 баллов), и ответы на два экзаменационных вопроса (до 60 баллов); поощрительный рейтинг (30 баллов) – выставляется при подготовке студентом выступления на студенческой конференции (10 баллов), тезисов доклада (10 баллов), реферата (10 баллов).

В начале каждого семестра студентам объясняется процедура формирования рейтинга, выдается таблица нормативных значений рейтинговых баллов, начисляемых в процессе изучения дисциплины за семестр. В конце семестра на учебном портале публикуется рейтинговая ведомость студентов для каждой группы, где указываются набранные баллы по модулям текущего и поощрительного рейтингов.

Для получения положительной оценки 4 требуется набрать свыше 61 балла. Для получения оценки 10 требуется набрать более 181 балла. Если студент не использует поощрительный рейтинг, то максимально может набрать 152 балла и получить итоговую оценку 8.



Опыт внедрения модульно-рейтинговой системы для пяти дисциплин кафедры «Информационные технологии» показывает, что существуют различные причины, влияющие на адекватность выставленной на экзамене итоговой оценки:

- слабая активность студентов группы;
- несвоевременность отметок при ведении журнала ассистентами лектора курса;
- пользование мобильных устройств при электронном тестировании в конце каждого модуля;
- загруженность студентов старших курсов (дополнительный заработок, тестирование на будущем рабочем месте по программированию и английскому языку) и в итоге – слабая посещаемость занятий.

В последние годы снизилась посещаемость лекционных занятий студентов старших курсов. Вероятно, это влияние социально-экономических процессов в обществе. В итоге снижается средний балл экзаменационной оценки учебной группы. Если лектор увеличит итоговую оценку на один балл для всей группы, то средний балл оценки учебной группы увеличится. Но это не стимулирует самых слабых по уровню знаний студентов.

Для повышения активности студентов на лекционных занятиях следует проводить опрос в начале занятия по теме предыдущей лекции не более 10 минут максимально возможного количества студентов. Для этого в алгоритм подсчета рейтинговых баллов добавить в поощрительный рейтинг число, равное количеству положительных ответов при опросе.

Методика оценки степени освоения каждого модуля должна быть прописана в положении о модульно-рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов. При проведении рубежного контроля необходимо оценивать уровень освоения студентами программного материала, но и умение применять полученные теоретические знания при защите лабораторных работ. Степень овладения теоретическим содержанием модуля определяется по результатам выполнения контрольной работы, состоящая из десяти вопросов по модулю. Каждый ответ оценивается тремя видами баллов: 0; 0,5; 1. Сумма баллов является оценкой по контрольной работе. Отсутствие студента на контрольной работе оценивается нулевым баллом. Важная особенность контрольной работы состоит в следующем: вопросы студентом не записываются – пишутся только отве-

ты, время написания составляет до трех минут в зависимости от сложности вопроса.

При использовании модульно-рейтинговой системы в учебном процессе следует учитывать особенности, влияющие на процесс обучения и оценке знаний, умений и навыков студентов:

- психологическая атмосфера внутри студенческой группы: наличие студентов, оказывающих помощь при выполнении лабораторных работ отсутствующим, наличие студентов, которые работают самостоятельно и слабо контактируют внутри группы;
- работающие студенты, которые не посещают лекционные занятия;
- наличие групп, у которых лектор не проводит лабораторные или практические занятия.

Для повышения стимуляции работающих студентов и повышению их итоговой оценки по дисциплине можно предложить следующие действия в рамках модульно-рейтинговой системы:

- убрать поощрительные рейтинги (доклады, рефераты, тезисы) из итогового балла дисциплины, но фактически их использовать, в итоге набирая 152 балла и выше студент получит оценку десять;
- выдать работающим студентам реферат в рамках углубленного изучения дисциплины, максимально оценивая его по количеству лекций в семестре;
- для работающих студентов не применять модульно-рейтинговую систему.

Недостатками модульно-рейтинговой системы являются:

- невозможность качественно аттестовать студентов по результатам работы их в семестре, что снижает мотивацию студентов;
- увеличение объема работы преподавателей по проверке контрольных и других работ, составление электронной ведомости в конце семестра без выделения дополнительных часов;
- при лозунге «каждый заинтересован только в личном росте» нарушается компетенция «работать в команде», снижается уровень сплоченности группы.

Если подводить итоги использования модульно-рейтинговой системы в учебном процессе кафедры, то каждый преподаватель должен адекватно относиться к тому, что основные положения и приоритеты модульно-рейтинговой системы со временем будут меняться.

APPLICATION OF THE MODULAR-RATING SYSTEM FOR SENIOR COURSE STUDENTS

V.I. Tokochakov

Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus, tokochakov@gstu.by

Abstract. The use of a module-rating system for senior students is considered, factors influencing the effectiveness of using a module-rating system at a university are identified.

Keywords. Modular rating system, methods of testing and assessing academic performance.

УДК 303.732

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

Миловидова А.А.^{1,2}, Добрынин В.Н.²¹ МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, milovidova@mirea.ru² Университет «Дубна», г. Дубна, Россия

Аннотация. Рассмотрены факторы неопределенности, влияющие на функционирование социотехнических систем, методы и технологии проблемно-ориентированного моделирования систем управления и принятия решения, представлена технология проблемно-ориентированного моделирования принятия решений в социотехнических системах и сформирован перечень базовых знаний и практических навыков специалистов способных решать комплексные междисциплинарные задачи в профессиональной области.

Ключевые слова. Моделирование, принятие решений, предметно-ориентированный подход, социотехнические системы.

Любая организация, предприятие, корпорация и т.д. представляет собой коллективную деятельность взаимодействующее с технологиями, современными средствами коммуникации, программно-технологическими и роботизированными системами. В этом плане можно говорить, что современный человек «встроен» или «погружен» в технологическую среду, которая динамично изменяется. До середины 20 века человек использовал современные технологии как инструмент эффективной деятельности. Сегодня – человек и современные интенсивно развивающиеся технологии образуют целостный взаимовлияющий мир. Интеллектуализация этого мира – историческая особенность третьего тысячелетия.

Согласно этой идеи, центральным звеном в подготовке специалистов, адекватных вызовам исторического времени является приобретение знаний об эффективной деятельности коллективов, в частности, проектирующие системы управления нового поколения, функционирующие в условиях различной неопределенности на основе операционных, функциональных, системных и т. д. моделей. И на основе таких моделей создания технологий моделирования для предметно-ориентированной целевой аудитории.

Факторы неопределенности могут быть связаны с различными аспектами, включая человеческий фактор, где непредсказуемость человеческого поведения и реакций может создавать неопределенность во взаимодействии с техническими системами или в ситуациях принятия решения. Форс-мажорные ситуации, сбой и отказы оборудования, отсутствие или нечеткая информация о состоянии продукта, о взаимосвязях между элементами внутри системы, влияние внешней среды также могут быть причинами возникновения неопределенности в процессах принятия решений.

Помимо вышеперечисленных факторов трудности принятия решений связаны со сложностью построения моделей и алгоритмов управления, базирующихся на точных математических методах; проблемами применения методологии и инструментария учёта человеческого фактора в непредвиденных ситуациях [1].

Актуальность исследования обусловлена быстрым развитием технологий и необходимостью адаптации специалистов к изменяющейся социально-технологической. В работе подчеркивается важность глубокого понимания теоретических основ и практического применения современных технологий и инструментария решения междисциплинарных задач.

Практическая значимость исследования заключается в разработке методологических подходов к подготовке нового поколения специалистов, способных эффективно работать в условиях неопределенности и быстро адаптироваться к новым вызовам. Статья предлагает ценные рекомендации по интеграции современных технологий в образовательный процесс и развитию навыков, необходимых для успешной междисциплинарной деятельности.

Таким образом проблемно-ориентированное моделирование систем управления и принятия решений в условиях неопределённости важным инструментом для решения сложных проблем современного мира.

В качестве примера социотехнической системы (далее – СТС), функционирующей в условиях неопределенности горнообогатительном комбинате (далее – ГОК, комбинат).

В состав комбината входят следующие подсистемы: месторождение – карьер; логистическая система (карьерные самосвалы; грузовые поезда, доставляющие руду на обогатительную фабрику и железорудный концентрат на металлургический комбинат); обогатительная фабрика. Обогатительная фабрика в свою очередь включает три секции: дробления, обогащения и обезвоживания. Секция дробления руды состоит из 3 участков дробления руды на крупную, среднюю и мелкую фракцию. Секция обогащения включает четыре участка извлечения полезного концентрата. И последняя секция отвечает за процедуру обезвоживания и окомкования конечного продукта железорудного концентрата.

Целью рассматриваемой в качестве примера социотехнической системы является увеличение объемов переработанного материала и качества выходной продукции (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Обобщенная структура задачи оптимизации процесса добычи полезных ископаемых

В процесс сбора и анализа данных о деятельности комбината были выявлено, что колебания качества материала, поступающего с карьера, оказывают существенное влияние на качество процесса переработки и конечной продукции. Сам процесс переработки характеризуется нестационарностью, инерционностью, запаздыванием, случайными возмущениями, нечёткой информацией. Важнейшую роль в управлении производством играет технолог, который, используя косвенные признаки, органолептические методы, определяет изменение качества материала или наличие форс-мажорной ситуации и на основе своих знаний принимает решения по изменению режимов работы оборудования (см. рисунок 2) [2].

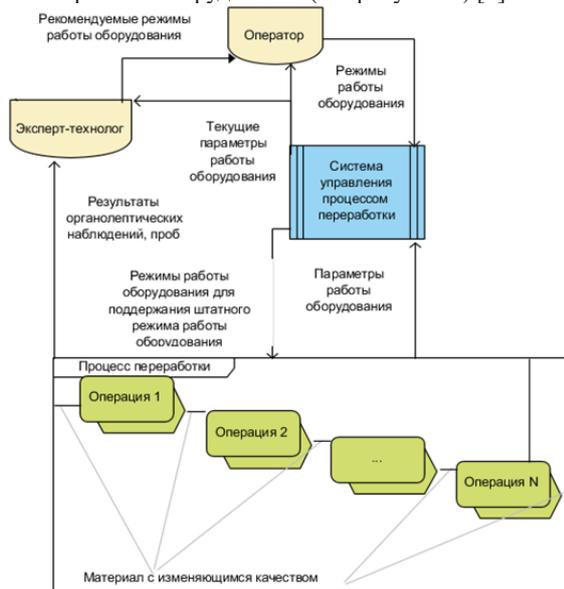


Рисунок 2 – Общая схема управления процессом переработки в условиях неопределенности информации о качестве материала

Таким образом, неопределенности, влияющие на функционирование рассматриваемой социотехнической системы связаны со следующими факторами:

- дискретно-непрерывным потоком переработки материала;
- неопределённостью информации о качестве материала;
- изменениями во времени свойств материала в различных узлах ПП;
- распределённостью в пространстве локальных систем управления оборудованием;
- отсутствием (полным или частичным) в темпе протекания процесса переработки системы оценки свойств материала;
- неопределённой зависимостью управления локальными системами от данных о свойствах перерабатываемого материала [3].

В рамках рассматриваемого примера СТС представляет интерес применение методов поддержки принятия решений и рассмотрение задач контроля и управления производством в перерабатывающей промышленности с учетом данных о качестве материала с общесистемных позиций при динамической корректировке параметров работы оборудования. Современные методы цифрового производства, обработки данных и моделирования позволяют использовать программный инструментарий извлечения, представления, обработки и формирования объективных баз знаний, создавать имитационные модели [2].

Предметно-ориентированный подход

Эффективное управление и принятие решений в условиях неопределенности часто требует использования предметно-ориентированного подхода к проектированию, также известного как Domain-Driven Design или DDD. В основе этого подхода лежит глубокое понимание предметной области, включая ее язык, процессы, структуры и ключевые проблемы. Разработка и использование предметно-ориентированного языка (DSL) стандартизирует коммуникацию между участниками проекта, что улучшает понимание и снижает риск ошибок из-за неопределенности.

Активное взаимодействие с заинтересованными сторонами и итеративный процесс решения задач позволяют лучше понять потребности, цели и ожидания, оперативно реагировать на изменения и принимать обоснованные решения. Применение предметно-ориентированного проектирования способствует точному и эффективному моделированию, анализу и управлению системами в условиях неопределенности, создавая гибкую архитектуру, способную быстро адаптироваться к изменениям внешней среды и требованиям бизнеса.

Подход DDD предполагает разработку специализированных методов и моделей, адаптированных к конкретным областям применения. Рассмотрим ГОК с точки зрения предметно-ориентированного подхода. Здесь предметно-ориентированный подход должен учитывать такие уникальные особенности отрасли, как сложность геологической структуры, специфика технологических процессов добычи и пе-

переработки руды, характеристики сырья и требования к качеству выходной продукции.

Выделим следующие уровни моделирования комбината (см. рисунок ниже):



Рисунок 3 – Уровни моделирования горнообогатительного комбината

– операционная модель комбината отражает состояние работников, распределение операций между ними, наличие резервов, равномерность загрузки и эффективность их использования;

– технологический уровень позволяет рассмотреть эффективность использования ресурсов/оборудования, оценить время максимальной загруженности оборудования, распределение ресурсов и связь между узлами в процессе переработки;

– продуктовый уровень демонстрирует движение сырья по технологическому процессу, уровень качества промежуточной продукции и количество потерь полезного продукта по всей цепи переработки;

– экономический слой показывает уровень затрат на производство продукции (прямые и косвенные расходы), формирует оценку объема потерь и дополнительных затрат, возникших в процессе переработки;

– экологический уровень предоставляет оценку воздействия процесса производства на окружающую среду (объемы выбросов, площади хвостохранилищ) и эффективность мер по ее снижению;

– социальный уровень формирует оценку влияния деятельности комбината на показатели качества жизни работников и жителей смежных территорий;

– кооперационный уровень модель отражает взаимодействия предприятия как части кооперативной структуры с другими участниками группы металлургических компаний и его влиянии на общий успех коллектива.

Очевидным является наличие на каждом уровне моделирования ограниченного контекста и своего языка рассмотрения. Будь то это специалисты геологоразведки, анализирующие объемы залежей руды в карьере или технологи, отвечающие за качество обогащения руды и высокий уровень содержания железа в железорудного концентрате.

Решение задач проблемно-ориентированного моделирования систем на всех этапах включает в себя несколько ключевых задач, обеспечивающих адаптацию к специфике предметной области, идентификацию проблем, формирование общего языка. Рассмотрим ключевые аспекты анализа предметной области, которые позволяют сформировать целостное понимание основных процессов и особенностей

данных, а также разработать специализированные модели на разных уровнях представления СТС с учётом регулирующих факторов.

Учёт особенностей данных

Каждая отрасль имеет свои уникальные типы данных и специфические методы их обработки. Например, для горнодобывающей промышленности это данные о геологических структурах, характеристиках руды и параметрах оборудования. Модели и методы анализа должны быть готовы эффективно работать с такими данными, учитывая их специфику.

Понимание основных процессов

Предметно-ориентированный подход требует глубокого понимания основных процессов и задач, характерных для отрасли. Например, в горнодобывающей промышленности это процессы добычи, транспортировки и обработки руды, а также управление безопасностью и охраной окружающей среды.

Разработка специализированных моделей

Для решения конкретных задач могут потребоваться специализированные модели, учитывающие особенности отрасли. Например, это могут быть модели геологических структур, поведения оборудования или прогнозирования рисков аварий.

Учёт регулирующих нормативов и стандартов

Каждая отрасль подчиняется своим регулирующим нормативам и стандартам, которые необходимо учитывать при разработке методов и моделей. Например, в горнодобывающей промышленности это стандарты безопасности и экологической устойчивости.

Для построения операционной модели переработки сырья представим технологический процесс в виде ориентированного графа в узлах, которого находятся группы оборудования (см. рисунок 4).

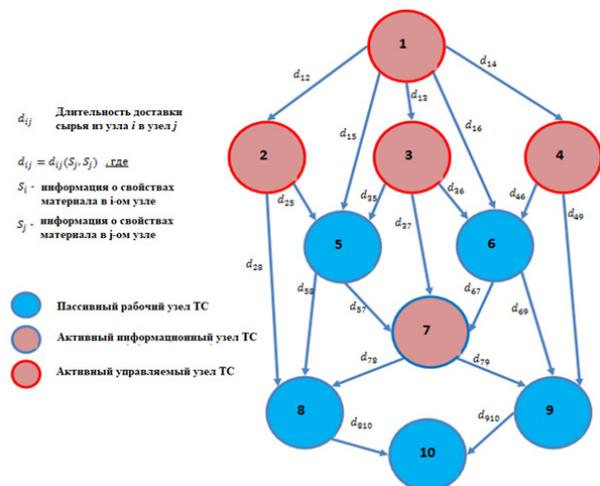


Рисунок 4 – Пример технологической сети процесса переработки руды

С помощью агентного моделирования разместив в узлах процесса программных агентов, которые осуществляют мониторинг состояния оборудования, качества поступающего материала и обмениваются данной информацией друг с другом – это позволяет реализовать модель агентного принятия решения. Применение нечеткой логики в моделировании процесса управления позволяет извлекать экспертные знания технолога и использовать полученную базу

знаний агентами для управления оборудованием в своих узлах (см. рисунок ниже) [3].



Рисунок 5 – Модель агентного принятия решений

На основе сформированного описания операционной модели была реализована продуктовая модель движения сырья по процессу переработки и как надстройка над агентная модель принятия решений. В рамках решения рассматриваемой задачи были построены и дополнительные модели отражающие, как и информационные, так и программный уровни реализации предложенной системы агентного принятия решения. Результаты экспериментов с полученной многослойной имитационной моделью показали, что при осуществлении регулярно контроля качества материала в узлах процесса переработки, можно увеличить объемы перерабатываемого сырья минимум на 3 %, что составляет более полумиллиона тонн в год [1].

Таким образом, можно выделить следующие уровни построения моделей СТС с точки зрения предметно-ориентированного подхода (см. рисунок ниже).



Рисунок 6 – Уровни построения моделей СТС с точки зрения предметно-ориентированного подхода

Профессионалы должны владеть умением адаптироваться к быстро меняющимся технологическим условиям и работать в междисциплинарных командах. Знание и применение последних достижений в области искусственного интеллекта, машинного обучения, облачных технологий, а также виртуальной и дополненной реальности, Интернета вещей, обработки больших данных и технологий распределенного реестра становится необходимым для успешной работы.

Основные методологии, лежащие в основе анализа и моделирования систем, включают математическую теорию, теорию управления и принятия решений, а также основы системного анализа и моделирования. Математическая теория обеспечивает инструменты для работы с неопределенностью через теорию вероятностей, статистику, математическую логику и байесовскую статистику. Теория управления и принятия решений предлагает методы оптимизации, анализа альтернатив и эффективного управления. В то же время, системный анализ и моделирование помогают в идентификации ключевых характеристик систем и разработке компьютерных моделей для их анализа и оптимизации.

Искусственный интеллект и машинное обучение играют ключевую роль в автоматизации адаптации к изменениям и принятии решений на основе анализа данных. Эти технологии позволяют разрабатывать алгоритмы и модели, способные самостоятельно улучшаться и принимать решения в условиях неопределенности.

Таким образом, область анализа и моделирования систем управления и принятия решений является мультидисциплинарной и постоянно развивающейся, требующей от специалистов глубоких знаний в различных областях и умения интегрировать современные технологии в свою работу.

Совмещение научных и практических знаний с применением соответствующих инструментов позволяет специалисту эффективно анализировать проблемные ситуации, формулировать задачи, разрабатывать модели и методы для их решения, а также оценивать результаты принятых решений.

Практический базис, требуемый на различных этапах решения задачи, включает основные методологии и инструментарий, представленные ниже.

1. Идентификация проблемы и потребностей

– Методы: интервьюирование, фокус-группы, «Дельфи», мозговой штурм, Story telling, Event storming; анкетирование; диаграмма Исикавы; фотографии рабочего дня; Impact Mapping; деревья целей и др.

– Инструменты: для анкетирования Google Forms, SurveyMonkey, Typeform; для фокус-групп и мозгового штурма (Zoom, Яндекс. Телемост, xmind) и др.

2. Сбор и анализ данных

– Методы: контент-анализ, статистический анализ и визуализация.



– Инструменты: ETL инструменты (например, Talend, Informatica), статистические пакеты (например, R, Python с библиотекой Pandas), инструменты для анализа текста (например, NVivo), инструменты анализа и визуализации данных (Loginom, Tableau, DataLens) и др.

3. Моделирование системы

– Методы: концептуальное, логическое и физическое моделирование системы, структурно-функциональный подход (семейство нотаций IDEF, DFD); ООП подход (UML), DDD (archi, C4) и др.

– Инструменты: draw.io, visual paradigm, archimate и др.

4. Оценка рисков и неопределенности

– Методы: матричные и сетевые методы, аналитические инструменты для принятия решений (например, дерево решений, метод Монте-Карло), экспертные системы, методы стратегического анализа факторов внешней и внутренней среды PEST, ПРиМ, SWOT и сценарное планирование.

– Инструменты: MS Excel, RiskAMP, ModelRisk, Evolver, пакеты Matlab, например, Simulink, FuzzyLogic и др.

5. Проектирование и разработка решений

– Методы: принятие решений с учетом рисков; анализ альтернатив; оптимизационные методы; экспертные оценки; методы моделирования представленные перечисленные в п. 3, а также моделирование принятия решений с помощью нотаций DMN и BPMN; методы морфологического анализа и др.

– Инструменты: инструменты для оптимизации (например, Solver в Excel), поддержки принятия решений (например, DecisionTools Suite), моделирования процессов принятия решений (Camunda, Bizagi, Signavio), инструменты для моделирования и симуляции (например, AnyLogic) и др.

6. Реализация и оценка

– Методы: управления проектами, система сбалансированных показателей, карты процессов, экономические методы.

– Инструменты: управление проектами (MS Project, Jira, Asana, Trello), системы управления версиями (Git, SVN), системы мониторинга (Prometheus), инструменты для сбора обратной связи (Google Forms, SurveyMonkey, Typeform), бизнес-аналитика (Tableau, Power BI, Google Analytics).

Перспективы исследования заключаются в дальнейшем развитии предложенных подходов и их адаптации к различным областям знаний и профессиональной деятельности. Это включает в себя более детальное изучение конкретных инструментов и технологий, а также разработку новых методов и программ обучения, направленных на развитие комплексного и системного мышления у будущих специалистов.

Литература

1. Многоагентное управление процессом переработки сырья в условиях информационной неопределенности / А. А. Миловидова, Е. Н. Черемисина, В. Н. Добрынин, И. А. Соколов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 8. – С. 91-96. – EDN DZWXWH.

2. Миловидова, А. А. Формирование нечеткой системы оценки для системы поддержки принятия решений при управлении процессом переработки в условиях неопределенности информации о качестве материала / А. А. Миловидова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2020. – № 1(49). – С. 33-48. – DOI 10.21672/2074-1707.2020.49.4.033-048. – EDN GMAGGF.

3. Миловидова, А. А. Поддержка принятия решений при управлении производством в горноперерабатывающей промышленности: специальность 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Миловидова Анна Александровна. – Волгоград, 2021. – 311 с. – EDN QOKUUV.

PROBLEM-ORIENTED MODELING OF CONTROL AND DECISION-MAKING SYSTEMS OPERATING UNDER UNCERTAINTY

A.A. Milovidova^{1,2}, V.N. Dobrynin²

¹ Russian Technological University, Moscow, Russia, milovidova@mirea.ru;

² Dubna State University, Dubna, Russia

Abstract. Factors of uncertainty affecting the functioning of sociotechnical systems are considered, methods and technologies of problem-oriented modeling of management systems and decision-making are discussed, and a technology for problem-oriented modeling of decision-making in sociotechnical systems is presented. Additionally, a list of basic knowledge and practical skills required for specialists capable of solving complex interdisciplinary tasks in their professional field is formed.

Keywords. Modeling, decision-making, domain-driven approach, sociotechnical systems.

УДК 378.14

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯ НАД КУРСОВЫМИ ПРОЕКТАМИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ»

Димитриев А.П.

Чувашский государственный университет имени им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия, dimitrie1@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены различные средства, применяемые для автоматизации работы преподавателя и обучающихся над курсовыми проектами по дисциплине «Базы данных». Выявлены положительные и отрицательные стороны использования таких средств.

Ключевые слова. Курсовое проектирование, база данных, средство автоматизации.

В ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» на кафедре компьютерных технологий в 4 и 5 семестрах при очном обучении реализуется междисциплинарный проект для формирования профессиональных компетенций как средство, позволяющее получить бакалавру нечто большее, чем сумму знаний по отдельным дисциплинам [1]. В рамках этого проекта производится формирование у обучающихся, помимо прочих компетенций, компетенции, связанной с базами данных (БД). Компетенция имеет шифр ПК-1 и включает в себя индикатор ПК-1.5 «Разрабатывает БД информационных систем» [2].

Так как владение технологиями БД востребовано для бакалавров по информационным технологиям, то для формирования указанной компетенции предусмотрен ряд дисциплин и проводятся производственные практики. В числе этих дисциплин и дисциплина «Базы данных», при изучении которой реализуется часть междисциплинарного проекта, при этом она служит основой для изучения дальнейших соответствующих дисциплин и практик вплоть до дипломного проектирования. Одним из направлений деятельности, связанных с преподаванием вышеназванной дисциплины, является руководство курсовым проектированием, или курсовым проектом (КП). Предметные области, рекомендуемые для реализации КП разные, выбор предметной области осуществляют обучающиеся с целью лучшей мотивации, кроме того, предметная область может быть связана с местом работы студентов (в случае их трудоустроенности).

Следует отметить, что численность студентов возрастает в связи с востребованностью специалистов в области информационных технологий. Бакалавров, у которых ежегодно необходимо принимать эти КП по БД, в последние годы постепенно становилось больше, и численность достигла в 2023-2024 учебном году 160 студентов. В связи с этим указанная необходимость требует значительных усилий со стороны преподавателя, за которым закреплена соответствующая дисциплина.

Анализ учебных планов показывает отсутствие возможности разделения времени выполнения КП по разным семестрам между очниками и заочниками (на кафедре компьютерных технологий реализуется очная и заочная формы обучения). Студенты очной и заочной форм обучения все одновременно пишут свои КП. Несмотря на то, что студентам формулируется

задание на КП к концу сентября (до этого времени осуществляется выбор и согласование предметных областей), проверка КП начинается приблизительно с середины декабря (по учебным планам срок окончания работы над КП – конец декабря, вместе с тем, ряд студентов завершают выполнение КП раньше) и заканчивается в первых числах февраля (окончание сессии у заочников).

Научно-педагогический работник (НПР), занимающийся преподаванием дисциплины БД, несёт ответственность за содержание КП как руководитель, поэтому проверка производится скрупулёзно и занимает продолжительное время.

Проблема сокращения времени на проверку КП существует не только на указанной кафедре. Проблема ускорения проверки преподавателем курсовых работ по БД рассмотрена также в [3].

Одним из подходов, потенциально приводящих к решению проблемы значительного времени, затрачиваемого на проверку курсового проекта, является использование средств автоматизации обеими сторонами-участниками КП (НПР и студентами).

Целью настоящей статьи является рассмотрение средств автоматизации при работе над КП участниками КП.

Перечислим применяемые для этого средства автоматизации:

1. Организация доступа студентов к методическим материалам по сети Интернет.
2. То, что фактически аксиоматично: применённые студентами системы управления базами данных (СУБД) для создания БД.
3. Проверка текстов КП в системе «Антиплагиат.Вуз».

Для того, чтобы педагог не объяснял одно и то же каждому студенту, были написаны (используя требования к оформлению, изложенные в [4]) методические указания (МУ) к КП [5], которые впоследствии были дополнены и исправлены [6]. Эти МУ размещены в Интернете по двум адресам.

Во-первых, это файловый сервер факультета, ссылку на который можно найти на факультетском сайте. Преподаватель имеет к нему доступ для чтения и записи, а обучающиеся – только для чтения. На этом сервере в папке, относящейся к соответствующей кафедре и дисциплине, находятся вместе с МУ к КП и другие материалы: МУ к лабораторным работам, зачетные и экзаменационные вопросы и др. Это предоставляет удобство для загрузки студентами



различных материалов из одной и той же папки и без совершения логического входа в какую-либо систему. Некоторые из этих материалов, в том числе МУ, защищены паролем от архива. Это позволяет не заниматься переработкой в тексте МУ заимствований (во избежание нарушения авторских прав), а также предохраняет от индексации текста поисковиками и преждевременной утечки информации на случай, если понадобится официально издать МУ. Заимствования в тексте необходимы, чтобы показать, что требования не придуманы НПП, потому что ему так показалось правильно или, чтобы быть оригинальными во избежание плагиата, а общеприняты. Пароль сообщается студентам во время лекции либо (у заочников) через старосту группы.

Во-вторых, это система дистанционного обучения ЧГУ им. И.Н. Ульянова. В этой системе создан курс «Базы данных», в котором размещены указанные МУ к КП, а также ряд других материалов, в том числе отсутствующих на файловом сервере из-за объёмности. Также там имеется функция тестирования, которая нереализуема в виде только файла. Эта система, таким образом, дополняет файловый сервер. Однако для работы с системой требуется логический вход с указанием пароля, и это потенциально опасно при вводе пароля с заражённого компьютера. Некоторые студенты совершали логический вход в эту систему с компьютеров в учебных лабораториях, чтобы выполнять какие-то учебные работы по время лабораторного занятия. Однако известны случаи заражения учебных компьютеров вредоносными программами. Кроме этого, для записи на курс надо ввести кодовое слово, сообщаемое преподавателем на лекции или через старосту (заочникам).

Рассмотрим «аксиоматические» (см. выше) средства автоматизации. Очевидно, что для создания и заполнения БД необходимо использование СУБД, при этом студенты могут самостоятельно выбрать СУБД. В соответствии с рекомендацией не применять старые и невостребованные СУБД [7], обучающимся было объявлено, что за использование MS Access ставится оценка «удовлетворительно» и ниже. Теперь в основном вместо этого применяется СУБД MS SQL Server.

Одним из факторов сдерживания некачественных КП служит проверка в системе «Антиплагиат.Вуз». Эта система позволяет находить неоригинальный текст, а с недавнего времени также текст, сгенерированный искусственным интеллектом. Был установлен порог оригинальности для КП – 50 %, и если система сообщала о меньшей оригинальности, КП возвращался на переработку. При наличии сообщений о сгенерированном тексте КП также отправлялся автору на переработку. Таких случаев в 2023/2024 г. было всего несколько.

В то же время применение системы «Антиплагиат.Вуз» приводило к глобальному снижению скорости проверки КП. Это связано со следующим предполагаемым сценарием действий студента.

1. Студент загружает из Интернета похожий КП, переделывает для своей темы и отправляет на про-

верку НПП. В этом КП в 100% случаев (если студент заранее не соглашается на «тройку») имеются недостатки, обнаруживаемые руководителем.

2. Студент получает ответ с замечаниями к своему КП, но намеренно исправляет не все замечания. Не потому что он не заметил, а чтобы потом ему ещё раз сделали замечания. Затем он снова отправляет КП на проверку. НПП находит ошибки и высылает ответ с замечаниями.

3. На этот раз студент исправляет все указанные ошибки, но делает в других местах всевозможные малозаметные ляпы, перестановки слов и т.п., чтобы обойти систему «Антиплагиат», полагая, что НПП в этот раз будет проверять только прошлые замечания.

- дождаться загрузки операционной системы,
- загрузить браузер,
- ввести пароль от Антиплагиата,
- войти в почту,
- скачать файл для проверки в отдельную папку,
- проверить КП Инспектором документов MS Word (обычно выявляются настраиваемые XML-данные, колонтитулы и подложки, свойства документа и личные сведения, иногда – скрытый текст), удалить найденное,

- файл преобразовать в текстовый формат и вычитать на предмет выявления чего-то необычного, которое не было видно в формате PDF или MS Word,

- файл преобразовать в формат PDF (проверить документы MS Word запрещено ответственным по вузу за Антиплагиат по причине многих способов обхода Антиплагиата в таком формате) и переименовать с указанием названия КП и фамилии автора,

- запустить проверку,
- ожидать (обычно несколько минут) окончания проверки,

- в соответствии с результатами проверки либо сформировать с указанием проверяющего и названия подразделения и скачать сертификат об удачной проверке, либо сформировать и скачать отчет о большом количестве заимствований, а также сохранить экранные копии с информацией о сгенерированном тексте,

- открыть файл с шаблоном ответа студенту после проверки на оригинальность,

- выслать студенту сертификат либо отчет со скриншотами, а также сформировать по шаблону и выслать указания к дальнейшим действиям,

- закрыть все программы и выключить компьютер.

Так как количество обучающихся 160, выполнение всех этих действий 160 раз потребовало бы немало времени, поэтому за один раз производилась проверка для 3–4 студентов.

На файловом сервере также находится незашифрованный текстовый файл с именем «Ссылка на таблицу и очередь», в котором полезная для студентов при КП информация:

1) очередь на проверку с указанием фамилий, при необходимости – инициалов, группы и состояния в очереди, например: «Требуется доступ ВКонтакте», «Ожидание проверки на Антиплагиате» и т. п.;



2) важнейшие указания, например: «До 29 сентября необходимо согласование темы», «Тема печатается в приложении к диплому» и пр.;

3) ссылки на таблицы с темами КП пофамильно.

Для каждого учебного года ведётся своя таблица с темами КП, где указаны учебные группы, входящие в них студенты (минимальная информация для идентификации) и предлагаемые темы. Ранее это была «Google Таблица», но с переходом к импортозамещению это таблица из «Яндекс Документы». Это несколько снизило функциональность, например, снятие защиты теперь действует на весь лист, и кто-то может за время манипуляций НПП поменять пароль листа. Но зато теперь не надо входить в учетную запись Google.

В начале учебного года студенты могут записывать в эту таблицу пожелания об изменении темы или согласие с темой. В октябре таблица становится доступной студентам только для чтения.

Заключение

Поскольку количество проверяемых КП велико, в перспективе развития данной темы разработка приложения для автоматизации проверки КП. Оно должно проверять корректность запросов SQL, которые разрабатываются автором КП. Студенты должны будут высылать скрипты для создания своих таблиц, используя оператор CREATE, и тексты своих запросов к этим таблицам. Программа должна будет на этой основе создавать таблицы и запускать эти запросы. Возможность применения такого программного средства существует, поскольку большинство КП используют запросы на SQL для MS SQL Server. Проверку всех КП охватить одним программным средством невозможно, но значительную часть из них проверять будет можно.

Использование средств автоматизации работы НПП и обучающихся над КП приносит несомненную пользу, но в то же время имеется и ряд более или менее значимых отрицательных последствий. В целом, наличие автоматизации более предпочтительно, чем отсутствие.

Литература

1. Алексеева, Н.Р. Междисциплинарный проект как средство формирования профессиональных компетенций бакалавров направления подготовки "Прикладная информатика" / Н.Р. Алексеева // Ин-

форматика и вычислительная техника: сб. науч. тр. / Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова. – Чебоксары, 2023. С. 7–11.

2. Давыдова, О.В. Роль и место обучения программированию в формировании профессиональных компетенций бакалавров прикладной информатики в рамках принятых профессиональных стандартов / О.В. Давыдова, Е.А. Мытникова // Развитие современного образования в контексте педагогической компетенциологии: сб. материалов II Всерос. науч. конф. с международным участием. Чебоксары: ИД «Среда», 2022. С. 120–126.

3. Ржавин, В.В. Использование шаблонов проектирования реляционных баз данных в практике высшей школы / В.В. Ржавин, И.А. Обломов, К.Н. Фадеева // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 10 –1. С. 84–88.

4. Информатика и вычислительная техника: учеб.-метод. пособие к выпускной квалификационной работе бакалавра / сост. А.В. Щипцова, В.В. Ржавин. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. – 60 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://old-vt.chuvsu.ru/RmtLrn/Кафедра%20ИТ%20\(группы%20с%20литерой%20ИВТ\)/ВКР/УМП_ВКР_ЩАВ_РВВ_ФИВТ_БАКАЛАВР.pdf](https://old-vt.chuvsu.ru/RmtLrn/Кафедра%20ИТ%20(группы%20с%20литерой%20ИВТ)/ВКР/УМП_ВКР_ЩАВ_РВВ_ФИВТ_БАКАЛАВР.pdf) (дата обращения: 06.02.2024)

5. Димитриев, А.П. Особенности оформления курсового проекта по базам данных для студентов направлений 09.03.03 и 09.03.04 / А.П. Димитриев // Цифровые технологии и инновации в развитии науки и образования: сборник научных статей. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2022. С. 201–210. Режим доступа: elibrary.ru/item.asp?id=48465806 (дата обращения: 15.02.2024).

6. Димитриев, А.П. Совершенствование методических указаний к курсовому проектированию по дисциплине «Базы данных» / А.П. Димитриев // Новые компетенции цифровой реальности: теория и практика их развития у обучающихся: сб. докл. и науч. ст. IV Всерос. науч.-практ. конф. / Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова. – Чебоксары, 2023. С. 113–119.

7. Шамсутдинова, Т.М. Оценка качества курсовых работ: компетентностный подход // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 2. С. 180–195.

TOOLS FOR AUTOMATING THE WORK OF STUDENTS AND TEACHERS ON COURSE PROJECTS IN THE DISCIPLINE “DATABASES”

A.P. Dimitriev

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia, dimitrie1@yandex.ru

Abstract. Various tools used to automate the work of teachers and students on course projects in the discipline “Databases” are considered. The positive and negative aspects of using such funds have been identified.

Keywords. Course project, database, automation tool.

УДК 378.147

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ: ОТ ВНУТРЕННЕЙ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА К АККРЕДИТАЦИОННОМУ МОНИТОРИНГУ

Горбатов С.В.¹, Краснова Е.А.²¹ *Технический университет УГМК, г. Верхняя Пышма, Россия, gorbatovsv@ya.ru;*² *Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, Россия*

Аннотация. Качество образования рассмотрено с позиции бизнес-процесса; охарактеризована тесная связь современного подхода к осуществлению государственного контроля и надзора за деятельностью образовательных организаций с внутренней системой качества высшего учебного заведения; намечены пути повышения эффективности системы управления качеством вуза на основе автоматизации процессов самооценки.

Ключевые слова. Качество образования; аккредитационный мониторинг; внутренняя система качества; диагностическая работа.

В марте 2022 г. в России вступили в силу изменения в федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и начала свое действие новая модель аккредитации образовательной деятельности. Государственная аккредитация стала бессрочной. На место регулярных процедур подтверждения и продления аккредитации пришла особая форма контроля и надзора за деятельностью образовательных организаций – аккредитационный мониторинг. Аккредитационные показатели отдельно установлены для осуществления государственной аккредитации образовательной деятельности (проводится в отношении ранее неаккредитованных образовательных программ) и для осуществления аккредитационного мониторинга. Аккредитационные показатели по программам высшего образования установлены приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2023 года № 409 [1]. Они представляют собой совокупность обязательных требований для подтверждения качества образования в образовательной организации. Обобщенно они представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Аккредитационные показатели по образовательным программам высшего образования

Аккредитационный мониторинг представляет собой стандартизированное наблюдение за выполнением организациями, осуществляющими образовательную деятельность, определенного набора аккредитационных показателей, характеризующих качество образования. Что такое качество образования? Остановимся на понимании, заложенном в

главном нормативном акте – федеральном законе «Об образовании в РФ»: «качество образования – комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [2]. То есть, качество образования обеспечивается соблюдением установленных регулятором системы образования требований к образовательным программам и результатами освоения этих образовательных программ обучающимися.

Напрямую о качестве результата подготовки студента в образовательной организации говорит, пожалуй, только один из шести аккредитационных показателей – показатель под номером «пять»: «доля обучающихся, выполнивших 70 % и более заданий диагностической работы, сформированной из фонда оценочных средств организации, осуществляющей образовательную деятельность, по соответствующей образовательной программе высшего образования, в общем количестве обучающихся, выполнявших диагностическую работу». Данный показатель имеет самый большой вес: если с заданиями диагностической работы справились от 55 % до 64 % обучающихся, то начисляется 40 баллов, а если более 65 % обучающихся – максимальные 75 баллов. Если доля успешно справившихся с заданиями ниже минимального значения показателя в 55 %, то образовательная организация автоматически лишается надежды на получение государственной аккредитации по заявленной образовательной программе. Следовательно, сегодня на первый план выходят качество оценочных материалов вуза и эффективность подготовки студентов к диагностической работе.

Наличие в образовательной организации высшего образования внутренней системы оценки образования – еще один аккредитационный показатель. Аналогичный показатель применяется и в аккредитационном мониторинге. И пусть и при аккредитации

образовательных программ, и при аккредитационном мониторинге удельный вес данного показателя не столь велик, но внимание к нему, на наш взгляд, свидетельствует о понимании важности построения отдельного бизнес-процесса обеспечения качества образования.

Внутренняя система качества в вузе жизненно необходима для обеспечения высокого уровня образования и удовлетворения потребностей и обучающихся, и общества в целом. Она позволяет контролировать и улучшать качество образовательных услуг, предоставляемых вузом, а также обеспечивает соответствие этих услуг государственным и, при необходимости, международным стандартам.

Внутренняя система качества включает в себя следующие элементы:

- оценка качества образовательных программ и курсов;
- мониторинг и анализ результатов обучения студентов;
- оценка эффективности работы преподавателей и сотрудников вуза;
- улучшение процессов управления и администрирования в вузе;
- разработка и внедрение новых технологий обучения.

Внутренняя система качества включает разные формы самообследования, ключевыми из которых являются мероприятия текущего контроля, контроля остаточных знаний и контроля сформированности компетенций в формате диагностических работ.

Процесс подготовки к диагностической работе может быть представлен как часть бизнес-процесса «Управление качеством образования». Схематично изобразим его на рисунке 2.

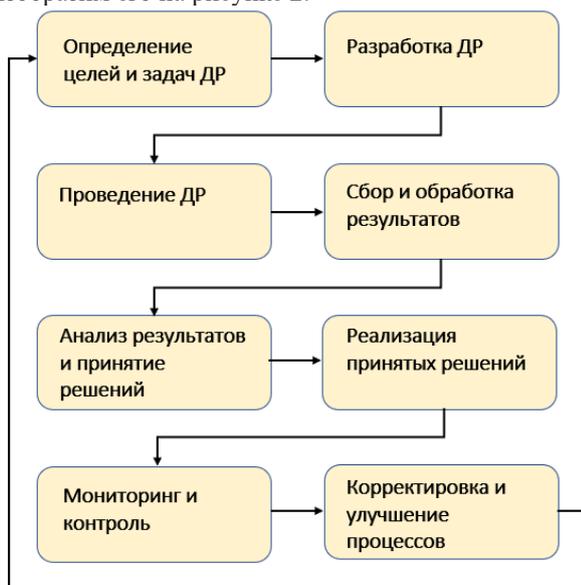


Рисунок 2 – Бизнес-процесс «Управление качеством образования»

Кратко опишем каждый из этапов:

1. Определение целей и задач диагностической работы. На этом этапе определяются цели и задачи диагностической работы (ДР), а также критерии оценки результатов.

Повторим, что результат ДР вносит наибольший вклад в общее количество баллов, которое необходимо для успешного прохождения аккредитации или для контрольных/надзорных мероприятий Рособнадзора. В этой связи принципиально важным становится необходимость учета данных показателей и в системе внутреннего мониторинга.

2. Разработка диагностической работы. Создается сама диагностическая работа, которая будет соответствовать целям и задачам процесса, а также критериям оценки. Диагностическая работа – это мероприятие, которое проводится для оценки знаний учащихся по учебной программе. В состав диагностической работы входят оценочные средства, разработанные образовательной организацией (они же являются базой для системы внутреннего мониторинга). Целью диагностической работы является определение достижений учащихся и анализ результатов освоения образовательной программы [3]. В диагностическом тестировании должны принять участие не менее 70% учащихся, изучающий образовательную программу. Диагностическое тестирование проводится в отношении старшего курса, как правило, в рамках уже изученных на заданный отрезок времени профессиональных и общепрофессиональных компетенций. Оценочные материалы, в рамках диагностической работы, – это как правило совокупность разработанных и одобренных оценочных средств, включающих разные типы заданий с ключами правильных ответов.

3. Проведение диагностической работы. Как правило, проведение диагностической работы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды.

4. Сбор и обработка результатов. После выполнения работы собираются и обрабатываются результаты, которые затем анализируются и интерпретируются.

5. Анализ результатов и принятие решений. На основе анализа результатов принимаются решения о том, какие меры необходимо принять для улучшения качества обучения.

6. Реализация принятых решений. После принятия решений они реализуются через различные мероприятия, такие как корректировка учебных программ, проведение дополнительных занятий, организация консультаций и т.д.

7. Мониторинг и контроль. Проводится мониторинг и контроль за реализацией принятых решений, а также оценка их эффективности.

8. Корректировка и улучшение процесса. На основе результатов мониторинга и контроля проводится корректировка и улучшение бизнес-процесса. Этот процесс повторяется циклично, начиная с определения целей и задач до корректировки и улучшения процесса, что обеспечивает постоянное улучшение качества образования.

Эффективная система управления качеством образования невозможна сегодня без применения современных цифровых технологий. Эффективной автоматизации или оптимизации на основе информационных технологий могут быть подвержены все элементы бизнес-процесса «Управление качеством

образования». Часть из них уже успешно автоматизируются разнообразными программными решениями:

1. Системы автоматизации процессов обучения и управления учебным процессом – LMS-системы (Moodle, Blackboard, Canvas и другие).

2. Программные решения, которые позволяют автоматизировать процессы оценки и тестирования студентов (Respondus, ExamSoft, ProProfs и другие).

3. Аналитические системы, которые позволяют анализировать данные о студентах, их успеваемости, прогрессе и т. д. (Tableau, QlikView, Microsoft Power BI и другие).

4. Системы управления учебными материалами. Они позволяют создавать электронные учебники, видеоуроки, презентации и т. д. (Adobe Captivate, Articulate Storyline, iSpring Suite и другие).

Систем много. Они разнообразны. Ключевой проблемой сегодня является тот факт, что все эти системы между собой практически не связаны и оценивать информацию, перемещаемую из одной системы в другую, крайне сложно.

Значительно проще дела обстоят в случае использования комплекса программных решений одного производителя. В Российской Федерации безусловным лидером на рынке образовательных продуктов сегодня является фирма «1С». Главным преимуществом предлагаемого ими продукта является возможность настройки интеграции и обмена данными между различными информационными системами посредством решения «1С: Шина».

В настоящее время в рамках взаимодействия образовательных организаций авторов осуществляется проектирование нового модуля для конфигурации «1С: Университет ПРОФ». Разрабатываемый модуль позволит автоматизировать все процессы сопровождения диагностических мониторингов образовательной организации, а также автоматизировать процесс повышения качества тестовых материалов.

Подводя итог, отметим, что в современных условиях существенно изменился подход к контрольно-надзорной деятельности в сфере образования [4]. Основное внимание уделяется выявлению и анализу индикаторов риска некачественного образования в российских вузах [5]. Новые аккредитационные показатели ориентированы, по сути, на эффективность функционирования внутренней системы качества в вузе: на действенность мероприятий

текущего контроля, контроля остаточных знаний и контроля сформированности компетенций. Совершенствование процедур контроля и управления качеством инженерного образования сегодня невозможно без внедрения систем автоматизации процессов организации, контроля, оценки и анализа результатов деятельности обучающихся.

Литература

1. Приказ Минобрнауки России от 18 апреля 2023 № 409 «Об утверждении аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования, методики расчета и применения аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования» / Консультант-Плюс: справ.-правовая система. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447629/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdadd518/

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ / КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

3. Горбатов, С. В. Цифровой след как механизм индивидуализации образовательной траектории студента (на примере курса “Цифровые технологии самообразования”) / С. В. Горбатов, Е. А. Краснова // Перспективы науки и образования. – 2022. – № 4(58). – С. 193-208.

4. Горбатов, С. В. К вопросу о системе оценки качества подготовки специалистов высшего технического образования в России / С. В. Горбатов, Е. А. Краснова, Л. В. Христофорова // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : Материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 24 ноября 2022 года / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2022. – С. 44-49.

5. Пономарева, Е. А. Риск-ориентированное регулирование российских вузов: индикаторы риска и их использование для целей государственного контроля / Е. А. Пономарева, А. Д. Савина, Н. С. Антоненко // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 2. – С. 43-60.

PROCESS APPROACH TO EDUCATION QUALITY MANAGEMENT: FROM THE INTERNAL UNIVERSITY QUALITY SYSTEM TO ACCREDITATION MONITORING

S. V. Gorbatov¹, E. A. Krasnova²

¹ *Non-state Higher Educational Establishment “UMMC Technical University”, Verkhnyaya Pyshma, Russia, gorbatovsv@ya.ru;*

² *Samara State Transport University, Samara, Russia*

Abstract. The quality of education is considered from the perspective of a business process; the close connection of the modern approach to the implementation of state control and supervision over the activities of educational organizations with the internal quality system of a higher educational institution is presented; ways to improve the efficiency of the university’s quality management system based on automation of self-assessment processes are outlined.

Keywords. The quality of education; accreditation monitoring; internal quality system; diagnostic work.

УДК 378.046:005.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Шевченко В.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
v.shevchenko@bsuir.by*

Аннотация. Рассмотрены вопросы совершенствования менеджмента образовательной деятельности на основе современных международных стандартов и преимущества от их внедрения для учреждений образования.

Ключевые слова. Менеджмент, учреждение образования, качество образования.

Организация объединенных наций определила приоритеты развития человеческой цивилизации до 2030 года в виде целей устойчивого развития. Они трансформированы в цели устойчивого развития в Беларуси. Одним из направлений, обозначенных ООН, является решение для мирового сообщества проблем образования. В условиях инновационной направленности мировой экономики и расширения процессов глобализации, сфера образования воспринимается как область, обеспечивающая условия устойчивого социально-экономического развития государства. Создаваемый этой сферой интеллектуальный капитал является стратегическим фактором, определяющим перспективы развития государства и повышения конкурентоспособности экономики страны. Поэтому одна из целей устойчивого развития ставит задачу обеспечить всеохватывающее и справедливое качественное образование и содействовать созданию возможностей всем для непрерывного обучения.

Обеспечить высокий уровень управления и качества можно только за счет внедрения в организациях современных систем эффективного менеджмента и передовых техник качества. Тенденции развития образования в современных условиях предполагают формирование адекватных систем менеджмента образовательных организаций и обеспечение конкурентоспособных знаний. Новые требования к качеству и содержанию образования, к механизмам его контроля и оценки предъявляет сегодня и экономика страны, ориентированная на знания и эффективность их капитализации.

Сегодня наиболее применяемым в сфере образования стандартом на системы менеджмента является международный стандарт ISO 9001 версии 2015 года. На соответствие этому стандарту в мире сертифицировано более 11,7 тысяч систем менеджмента качества (СМК) учреждений образования [1]. Но специалистами в области менеджмента образования отмечается, что данный стандарт не в полной мере отвечает потребностям и задачам учреждений образования, так как стандарты этой серии изначально разрабатывались для коммерческой деятельности и, в первую очередь, для промышленных предприятий, производящих продукцию.

Потому назрела необходимость в принятии специального стандарта в области менеджмента учреждений образования. Для этого технический комитет № 288 ISO разработал международный стандарт

ISO 21001:2018 Educational organizations –Management systems for educational organizations –Requirements with guidance for use [2]. На основании этого международного стандарта в Республике Беларусь принят идентичный ему (ИДТ) государственный стандарт СТБ ISO 21001–2021 Обучающие организации. Системы менеджмента повышения компетентности. Требования и руководство по применению [3].

К сожалению, разработчики государственного стандарта не сохранили оригинальное название, как в международном стандарте, переведя его на русский язык с несколько другим смыслом. По мнению автора данной статьи, наименование стандарта на русском языке должно быть: «Образовательные организации. Системы менеджмента для образовательных организаций. Требования с руководством по применению». Принятый перевод приводит к неправильному пониманию назначения стандарта. Также в белорусском государственном стандарте наблюдается много мест некорректного перевода оригинала, что искажает суть положений международного стандарта. Например, применен термин «система менеджмента повышения компетентности (СМПК)», который в международном стандарте на английском языке обозначен как «management system for educational organizations (EOMS), то есть «система менеджмента для образовательных организаций (СМОО)».

Данный стандарт представляет интерес для учреждений образования, так как в нем учтены особенности менеджмента в образовательной деятельности. Его необходимо рассматривать как общий инструмент управления для организаций, предоставляющих образовательные продукты и услуги, способные удовлетворить требования учащихся и других заинтересованных сторон. Он хорошо адаптируется с Европейской системой обеспечения качества в профессиональном образовании и обучении (EQAVET).

В дальнейшем, в данной статье с целью упрощения изложения и понимания материала, для обозначения рассматриваемого стандарта будем применять сокращенное обозначение – ISO 21001 и использовать аббревиатуру СМОО.

Рассматривая стандарт ISO 21001 мы затронем его основные аспекты, обращая внимание на отличия от стандарта, устанавливающего требования к СМК – СТБ ISO 9001–2015 [4].

К основным выгодам от применения этого стандарта можно отнести: лучшее сопряжение миссии,

видения, целей и планов образовательных организаций; взаимосвязь процессов и инструментов оценки, чтобы продемонстрировать и увеличить результативность и эффективность; рост доверия к организации; средство, которое позволяет образовательным организациям продемонстрировать свою приверженность эффективным методам управления качеством; потребность в усовершенствовании и др.

ISO 21001 является самостоятельным стандартом на системы менеджмента в сопряжении с положениями стандарта ISO 9001 (без применения) и фокусируется на системах менеджмента образовательных организаций, а также воздействии их на обучающихся и другие заинтересованные стороны.

Стандарт провозглашает процессный подход, схематично показанный на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схематическое представление элементов отдельного процесса [3]

В основе функционирования СМОО лежит цикл PDCA (Планируй–Делай–Проверяй–Действуй), который может быть применен ко всем процессам и к системе менеджмента в целом. Модель СМОО в основном похожа на модель СМК, приведенную в стандарте ISO 9001:2015.

СМОО предполагает использование в управлении мышления на основе рисков и большего количества принципов менеджмента, чем в СМК на основе стандарта СТБ ISO 9001–2015, там их 7. Так же отличаются формулировки некоторых из них. Принципы СМОО:

- а) ориентация на обучающихся и другие заинтересованные стороны;
- б) лидерство на основе видения;
- в) привлеченность персонала;
- г) процессный подход;
- д) улучшение;
- е) решения, основанные на свидетельствах;
- ж) менеджмент взаимоотношений;
- з) социальная ответственность;
- и) доступность и справедливость;
- к) этическое поведение в образовании;
- л) безопасность и защита данных [3].

В ISO 21001 в общем виде обозначена схема формирования стратегии образовательной организации как движение от миссии организации к ее видению в будущем (рисунок 2).

ISO 21001 содержит стандартный набор разделов, применяемой в международных стандартах на системы менеджмента последних версий. Вместе с тем, имеются специфические отличия, характеризующие

СМОО как систему для образовательной организации.

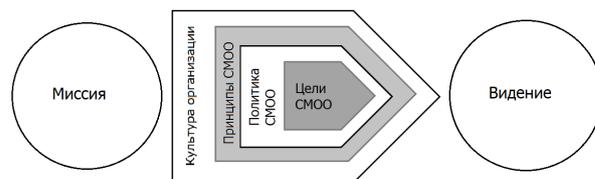


Рисунок 2 – Схематичное представление связи миссии

и видения образовательной организации [3]

Раздел 4 «Контекст организации». Он предписывает определить и учитывать при планировании деятельности внутренние и внешние факторы, которые могут повлиять на достижение целей образовательных организаций, а также требования и ожидания заинтересованных сторон, определить область применения СМОО, управлять соответствующими процессами системы.

В раздел 5 «Лидерство» говорится, что высшее руководство должно продемонстрировать лидерство и обязательства относительно СМОО.

Раздел 6 «Планирование» устанавливает требования к планированию деятельности с учетом рисков и возможностей.

В разделе 7 «Поддержка» учтены особенности образовательных организаций. В пункте «Человеческие ресурсы» уделено внимание требованиям по привлечению к работе внештатных работников, стажеров и т. п. В пункте «Инфраструктура» говорится о необходимости обеспечить наличие оборудования, включая технические и программные средства. В этом разделе указано на необходимость учета психосоциальных факторов в среде функционирования процессов обучения. В пункт «Знания организации» добавлен подпункт «Образовательные ресурсы», требующий отражения потребностей и требований обучающихся, других заинтересованных сторон, педагогов, рассмотрения этих вопросов, чтобы гарантировать их актуальность.

В подразделе «Компетентность» содержатся требования: по оценке работы штатного персонала; по действиям, направленным на приобретение необходимой современной компетентности и оценке результативности этих действий; по поддержанию и гарантии непрерывного развития соответствующей компетентности штатного персонала.

Раздел 8 «Операционная деятельность» получил содержание, приближенное к образовательной деятельности. В подразделе «Проектирование и разработка образовательных продуктов и услуг» расширен подраздел «Средства управления проектированием и разработкой» с учетом особенностей разработки учебной документации и необходимости контроля результатов этой деятельности.

Подраздел «Поставка образовательных продуктов и услуг» устанавливает требования ко всем этапам непосредственной образовательной деятельности. Он содержит пункты посвященные подготовке к предоставлению услуг, контролю изменений условий



с целью гарантирования соответствия предъявляемым требованиям. Подраздел существенно отличается от аналогичного подраздела стандарта СТБ ISO 9001-2015 и охватывает все составляющие учебного процесса от приема на обучение до итоговой аттестации и выпуска. Появился новый подраздел «Защита и прозрачность данных учащихся».

В стандарте усилены аспекты оценки удовлетворенности обучающихся, других потребителей, персонала и обработки жалоб, обратной связи от потребителя, в том числе общества.

Раздел 9 имеет название «Оценивание результатов» в отличие от названия в СТБ ISO 9001-2015 – «Оценивание пригодности». В этом есть определенный смысл, так как раздел направлен на анализ деятельности образовательной организации и ее результатов, а не на оценку адекватности системы требованиям стандарта.

Раздел 10 «Улучшение» имеет тот же смысл и назначение, что и в стандарте СТБ ISO 9001-2015, и направлен на улучшение деятельности. Его содержание в обоих стандартах похожее.

К стандарту имеется 7 приложений, которые посвящены особенностям менеджмента для образовательных организаций, такие как: «Дополнительные требования к дошкольному образованию», «Принципы системы менеджмента для образовательных организаций», «Классификация заинтересованных сторон образовательных организаций», «Методические рекомендации для коммуникации с заинтересованными сторонами», «Процессы, измерения и инструменты в образовательных организациях», «Пример сопоставления с региональными стандартами» (таблица соответствия требований EQAVET и ISO 21001), «Вопросы охраны здоровья и техники безопасности для образовательных организаций».

Необходимо отметить, что в ходе разработки проект стандарта ISO 21001 неоднократно изменялся. Все редакции проекта рассылались членам ISO, в том числе в нашу страну, для отзывов. Принятая ISO редакция стандарта существенно отличается даже от окончательной редакции (FDIS). Из нее был исключен ряд положений редакции FDIS, которые носили полезный характер для понимания и применения СМОО. Это является следствием применения принципа консенсуса в процедуре голосования за принятие международного стандарта.

Вместе с тем, можно сделать вывод, что применение принятого стандарта СТБ ISO 21001–2021 может позволить улучшить менеджмент учреждений образования в Республике Беларусь. В созданных по дан-

ному стандарту системах менеджмента будут учтены особенности деятельности учреждений образования, а выполнение специфических требований позволит сделать эти системы более результативными, позволяющими повысить качество деятельности и конкурентоспособность таких учреждений.

В заключение следует отметить, что при внедрении в организации нового стандарта, прежде всего необходимо реально оценить действующую систему менеджмента и разобраться, какие проблемы и задачи помогла бы решить новая система, а какие нет, что нужно изменить и улучшить, какие цели должны быть достигнуты, какие ресурсы потребуются, каковы роль и участие высшего руководства учреждения в этой работе. Абсолютно понятно, реализовать требования рассматриваемого стандарта смогут далеко не все учреждения образования. Принятие решения о создании СМОО в соответствии СТБ ISO 21001–2021 должно учитывать реалии сегодняшнего дня и опираться на возможности конкретных учреждений образования. Важным аспектом для достижения успеха в этом деле является мотивация персонала, в первую очередь, руководства образовательной организации на достижение поставленной цели. Крайне неправильно было бы ставить задачу на уровне системы образования страны по обеспечению выполнения требований рассмотренного стандарта во всех учреждениях образования. Как показывает практика, такие подходы в конечном итоге сводят хорошие начинания к формализму и ненужным тратам средств. Очевидно, что достижение высоких результатов под силу не всем. Но стремиться к этому надо.

Литература

1. The ISO Survey 2022 [Electronic resource] / International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, Mode of access: <https://www.iso.org/the-iso-survey.html> Date of access: 27.02.2024.
2. Educational organizations – Management systems for educational organizations – Requirements with guidance for use : International standard ISO 21001:2018. – Geneva : International Organization for Standardization, 2018. – 63 p.
3. Обучающие организации. Системы менеджмента повышения компетентности. Требования и руководство по применению СТБ ISO 21001–2021 Введен 01.02.2022.– Минск: Гос. комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2021. – 54 с.
4. Системы менеджмента качества. Требования: СТБ ISO 9001–2009. — Введ. 01.06.2009. — Минск : Гос. комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2009. — 44 с.

IMPROVING THE MANAGEMENT OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS BASED ON INTERNATIONAL STANDARDS

V.I. Shevchenko

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, v.shevchenko@bsuir.by

Abstract. The issues of improving the management of educational activities based on modern international standards and the benefits of their implementation for educational organizations are considered

Keywords. Management, educational organizations, quality of education.



УДК 378.147

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Войтов И.В., Сакович А.А.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь, aasak@belstu.by

Аннотация. Рассмотрены основные аспекты организации образовательного процесса при подготовке обучающихся в технологическом университете. Представлен опыт реализации совместных образовательных программ, создания отраслевых лабораторий и субъектов инновационной инфраструктуры, а также применения современных информационно-коммуникационных технологий и цифровизации бизнес-процессов университета.

Ключевые слова. Высшее образование, инновационная инфраструктура, информатизация, цифровизация.

Интенсивное развитие экономики нашей страны, новая общественно-политическая ситуация ставят серьезные задачи перед системой образования, так как главный инновационный продукт нашего времени – это специалист, способный быстро обучаться и грамотно использовать свои компетенции в избранной сфере деятельности, любить и ценить свою родину. Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» является одним из старейших технических вузов страны, который был создан в 1930 году. В настоящее время он представляет собой крупный учебный и исследовательский центр, является базовой организацией государств-участников СНГ по образованию в области лесного хозяйства и лесной промышленности, а также полноправным членом Международного центра лесного хозяйства и лесной промышленности.

В настоящее время университет предоставляет всем заинтересованным достаточно широкий спектр образовательных услуг: обучение по программам общего высшего образования, по программам магистратуры, аспирантуры; обучение по совместным образовательным программам с выдачей двух дипломов; обучение по совместным образовательным программам с выдачей диплома БГТУ; курсы русского языка как иностранного; доуниверситетскую подготовку к дальнейшему обучению на всех специальностях, предлагаемых университетом, организацию летних и зимних школ, организацию краткосрочных обучающих курсов и стажировок.

На сегодняшний день в университете по различным образовательным программам проходят подготовку граждане из Республики Узбекистан, Китайской Народной Республики, Республики Союз Мьянма, Республики Казахстан, Исламской Республики Иран, Тунисской Республики, Демократической Республики Конго, Австралийского Союза, Ливанской Республики, Российской Федерации, Таджикистана, Турецкой Республики, Судана, Кыргызской Республики и др.

Таким образом, сфера образования становится тем фундаментом, который служит развитию контактов и повышению уровня доверия государств друг к другу.

С целью качественной подготовки специалистов в университете реализуются следующие основные

направления по совершенствованию образовательного процесса:

- широкая и сбалансированная мобильность студентов, преподавателей и исследователей;
- партнерство в сфере научных исследований, организация совместных научных и исследовательских проектов;
- развитие эффективных взаимовыгодных партнерских связей с учебными, научными, культурными, промышленными и другими учреждениями, в том числе за рубежом на основе двусторонних и многосторонних рабочих программ сотрудничества;
- внедрение и использование механизма признания результатов обучения в зарубежном учреждении высшего образования (при прохождении включенного обучения), а также повышение межкультурной и языковой компетенции студентов, аспирантов, преподавателей и сотрудников;
- реализация совместных образовательных программ разного уровня с зарубежными партнерами, включая программы обучения с выдачей двойного диплома;
- организация и проведение международных научно-технических мероприятий на базе университета, участие преподавателей и ученых университета в научно-технических мероприятиях различного уровня.

Эффективное взаимодействие университета с бизнес-структурами возможно посредством привлечения представителей последних к разработке и согласованию учебно-программной документации, вовлечения их в систему управления университетом. Подобные мероприятия позволят скорректировать деятельность по созданию «предпринимательского университета».

Одним из инструментов, позволяющих трансформировать информацию и знания в компетенции, необходимые специалистам в успешной профессиональной деятельности, является создание отраслевых лабораторий по заказу бизнес-структур.

К настоящему времени в университете совместно с заинтересованными организациями и ведомствами созданы и функционируют 8 отраслевых лабораторий:

- 1) защиты леса (заказчик – Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь);



2) проектирования, строительства и эксплуатации лесных автомобильных дорог (заказчик – Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь);

3) технологических процессов деревообработки и проектирования мебели (заказчик – концерн «Беллесубпром»);

4) наукоемких технологий целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности, производства древесных плит и пластиков (заказчик – концерн «Беллесубпром»);

5) шинной промышленности (заказчик – концерн «Белнефтехим»);

6) стекла и стекловидных материалов (заказчик – Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь);

7) стекла и волокнистых материалов;

8) инжиниринговый центр по апробации наноматериалов в нефтехимическом и промышленном комплексах.

Отраслевые лаборатории осуществляют свою деятельность на основе плана совместных работ с заказчиками – республиканскими органами государственного управления.

В состав инновационной инфраструктуры Белорусского государственного технологического университета, обеспечивающей необходимые условия для кооперации студентов, вовлеченных в научную деятельность, а также представителей предприятий (бизнес-среды) входят:

1. Республиканский научно-практический центр нефтехимических технологий и производств;

2. Научно-технологический парк;

3. Международный информационно-аналитический центр трансфера технологий;

4. центр корпоративного управления;

5. бизнес-центр;

6. научно-образовательный центр авиакосмического мониторинга;

7. центр поддержки технологий и инноваций;

8. Международная лаборатория концептуального дизайна и проектирования мебели;

9. Ксилотека БГТУ (банк данных и образцов древесных культур Республики Беларусь и мира);

10. Ресурсные центры на базе филиалов БГТУ (колледжей) и Негорельского учебно-опытного лесхоза.

В университете предусмотрена реализация комплекса мер по созданию новых субъектов инновационной инфраструктуры (создание и развитие отраслевых лабораторий, стартап-школ, программ бизнес-акселерации, хакспейсов, бизнес-инкубаторов, ресурсных центров на базе филиалов БГТУ и Негорельского учебно-опытного лесхоза и др.). В 2013 г. Советом Министров Республики Беларусь было принято решение о реорганизации отдельных учреждений образования и о создании на базе БГТУ сквозной отраслевой, практикоориентированной, интегрированной системы подготовки кадров, и у нас в целом получилось это реализовать.

Актуализация образовательных программ. Реализация концепции «Университет 3.0» требует включения в образовательные программы высшего

образования учебных дисциплин, направленных на развитие предпринимательской культуры обучающихся, стимулирование их предпринимательской активности. Совершенствование содержания образования в целях системного взаимосвязанного изучения вопросов инновационной, изобретательской и предпринимательской деятельности включает внесение в образовательные программы новых учебных дисциплин и их методическое наполнение.

Изменение организации образовательного процесса может включать реализацию модульного принципа, широкое использование сетевой формы взаимодействия и т. д. В разрабатываемых образовательных программах предусматривается применение современных образовательных технологий, таких как методы кейсов, активных лекций, пресс-конференций, проектного и группового обучения, развития критического мышления, а также деловые игры, круглые столы, учебные дискуссии и др.

Еще одним направлением совершенствования образовательного процесса в деятельности университета является организация и проведение олимпиад, конкурсов и онлайн-презентаций как для студентов, так и для абитуриентов и других заинтересованных. Традиционно в университете проводятся олимпиады (в том числе, с международным участием) «Мой первый шаг в науку», «Лесные ресурсы и лесной комплекс Беларуси», «Управление качеством», а также различные форумы для студенчества – Международный молодежный экологический форум и др. С целью проведения указанных мероприятий организаторами разрабатываются требования к участникам и необходимые диагностические материалы. Заключительные этапы проводятся, как правило, в режиме видеосвязи, что позволяет подтвердить требуемый уровень знаний участников лично, а также значительно расширить круг участников.

Так, в международной олимпиаде «Управление качеством» в прошлом году приняло участие 70 человек в составе 16 команд из студентов и магистрантов высших учебных заведений Российской Федерации. Проведение такого рода мероприятий создает условия для реализации интеллектуального потенциала молодежи, способствует укреплению связей между учебными заведениями для реализации совместных проектов, а также позволяет выявить и развивать творческие способности участников.

Планомерно осуществляется внедрение в образовательную практику современных информационно-коммуникационных технологий и цифровизация бизнес-процессов университета. С целью повышения эффективности образовательной деятельности осуществляется разработка и внедрение IT-контента для интерактивных и сенсорных систем (электронных образовательных ресурсов, учебных электронных изданий), создание интерактивных симуляторов с элементами виртуальной и дополненной реальности. При этом значительное внимание следует уделять функционированию системы информационной безопасности в соответствии с современными требованиями.



Педагогическими работниками кафедр БГТУ накоплен определенный опыт по организации и проведению учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий. Такая работа осуществляется на системной основе и включает не только постоянное совершенствование научно-методической базы в области подготовки специалистов с высшим образованием, но и постоянный поиск, внедрение и оценку эффективности использования в образовательном процессе современных технологий, реализацию практико-ориентированного подхода и соответствующих методов и методик преподавания учебных дисциплин.

За последнее время не прекращался поиск и адаптация для целей образовательного процесса современных инструментов представления контента в системах управления обучением, а также продолжают работы по созданию и использованию интерактивных и мультимедийных симуляторов, в том числе с виртуальной и дополненной реальностью. Как следствие, накопленный опыт и наработки позволяют реализовывать образовательные программы для студентов с различным уровнем подготовки, в том числе, и иностранных.

Как правило, базовыми элементами при организации образовательной программы с использованием информационно-коммуникационных технологий являются мультимедийные технологии, электронные учебные и учебно-методические пособия, наличие аппаратно-программных комплексов и фонда оценочных средств.

Разработанные электронные пособия позволяют повысить эффективность самостоятельной работы студентов с учетом уровня их подготовки и индивидуальных особенностей. Систематизированное хранение учебно-методических материалов обеспечивается посредством системы управления обучением и Электронной библиотеки БГТУ, в которой размещено более 43 тысяч учебных изданий и публикаций преподавателей. Электронная библиотека в международном рейтинге репозиторий сейчас занимает 161 место в мире и 3 место в Республике Беларусь. Для удобства пользования ресурсами библиотека предоставляет возможность онлайн-заказа литературы.

Эффективность самостоятельной работы студентов и степень усвоения учебного материала проверяется с использованием фонда оценочных средств, включающего задания различного уровня сложности.

Работа по созданию и обновлению разноуровневых многовариантных заданий, в т. ч. тестовых, осуществляется в университете в процессе разработки электронных учебно-методических комплексов по учебным дисциплинам и своевременно внедряется в учебный процесс. Доступ к фонду оценочных средств реализуется посредством системы управления обучения БГТУ.

С целью обеспечения качества подготовки обучающихся в университете осуществляется постоянный мониторинг их учебной деятельности. На основании результатов такого мониторинга при необходимости осуществляется корректировка образовательной траектории студентов, назначаются дополнительные консультации с целью повышения качества усвоения учебного материала, а также принимаются иные организационные меры по обеспечению эффективности их подготовки.

Дистанционные образовательные технологии используются не только при организации учебного процесса, но и для организации воспитательной и социально-психологической работы с обучающимися. В университете уделяется внимание реализации мероприятий по формированию у белорусских и иностранных студентов умения жить в поликультурном мире. Реализуются тематические проекты «Мой правовой арсенал» по правовому просвещению, «Мой стиль жизни сегодня – мое здоровье и успех завтра!» по здоровому образу жизни; мировоззренческие проекты: «Я – Человек. Мы – Люди», «Говорим о смысле», межвузовский проект «Мы строим дом не на песке» по формированию традиционных семейных ценностей. В совокупности это позволяет создавать эффективную и образовательную среду, комфортную для всех участников образовательного процесса.

Таким образом, в результате эффективного функционирования управленческой системы и реализации указанных перспективных направлений возможно достичь соответствия содержания высшего образования актуальным и перспективным требованиям национального рынка труда, создать современную цифровую среду обучения и преподавания, а также сформировать у обучающихся необходимые профессиональные компетенции. Несомненно, это также будет способствовать развитию инновационного потенциала университета, повышению его привлекательности и конкурентоспособности в мировом образовательном пространстве.

TRAINING SPECIALISTS WITH HIGHER EDUCATION USING MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

I.V. Voitau, A.A. Sakovich

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus, aasak@belstu.by

Abstract. The main aspects of organizing the educational process in preparing students at a technological university are considered. The experience of implementing joint educational programs, creating industry laboratories and innovation infrastructure entities, as well as the use of modern information and communication technologies and digitalization of university business processes is presented.

Keywords. Higher education, innovation infrastructure, informatization, digitalization.



УДК 004.031.2

ТЕХНОЛОГИИ RPA В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ И ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

Лагунова А.Д., Войтенкова Е.Д.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, lagunova@mirea.ru

Аннотация. Рассмотрены предпосылки включения технологии RPA в образовательные программы высшего образования, приведена дорожная карта внедрения RPA-решений вендора в образовательную программу «Цифровая трансформация» РТУ МИРЭА.

Ключевые слова. Цифровая трансформация, образовательная программа, RPA, роботизация бизнес-процессов.

Цифровая трансформация является магистральным технологическим и социально-экономическим трендом как минимум последние двадцать лет. В ее основе лежит конвергенция таких цифровых технологий, как искусственный интеллект (ИИ), большие данные, Интернет вещей и межмашинное взаимодействие, облачные вычисления, робототехника, цифровое проектирование и моделирование, цифровые двойники, беспроводная связь новых поколений и др.

Положительные эффекты от внедрения и тиражирования цифровых технологий в экономике состоят в ускорении и оптимизации бизнес-процессов (включая разработку, вывод на рынок, производство продукции), росте производительности труда и операционной эффективности, снижении издержек различных видов (в том числе транзакционных), повышении качества продукции и сервисов, возможности их кастомизации и пр. Помимо этого, на основе цифровых технологий и платформ формируются новые, более конкурентоспособные бизнес-модели и развиваются целые сегменты экономики. [1] Российская экономика в 2023 году демонстрирует высокие темпы цифровой трансформации. Национальная программа «Цифровая экономика» привела к значительному росту цифровизации отраслей, способствовала улучшению взаимодействия государства и бизнеса, сделала доступными интернет и получение госуслуг для большого количества заинтересованных сторон, создав базу для развития экономики, основанной на данных. За годы реализации программы была проведена колоссальная работа по нормативному регулированию цифровой сферы. По прогнозам специалистов, к 2030 году Россия может войти в топ-5 стран мира по основным метрикам ИИ и, благодаря применению новых технологий, увеличит свой ВВП на 6 %. При этом прирост к ВВП в 2030 году может составить около 11,2 трлн рублей. [2]

Определяя цифровую трансформацию как глобкую реорганизацию бизнес-процессов с широким применением цифровых инструментов для их исполнения, которая приводит к существенному (в разы) улучшению их характеристик и/или появлению принципиально новых их качеств и свойств [3], можно уверенно рассматривать технологию RPA (Robotic Process Automation) как часть спектра цифровых технологий, которые уже внедрены или рассматриваются к возможному внедрению большей частью компаний и учреждений в стратегиях и программах цифровой трансформации ввиду кратного увеличе-

ния эффективности процессов, которые реорганизованы с ее участием.

Позиционирование технологии RPA как инструмента цифровой трансформации подтверждается рекомендациями Минцифры РФ по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием, утвержденными в январе 2024 г. [4] Согласно им, применение решения RPA является ключевым показателем эффективности цифровой трансформации в части цифровизованных бизнес-процессов и рассматривается как средство повышения операционной эффективности и производительности.

Технологии RPA позволяют автоматизировать бизнес-процессы в части выполнения рутинных и повторяющихся задач. [5] Главной особенностью программных роботов (собираемых на RPA-платформах) является возможность использования пользовательского интерфейса любых приложений для сбора данных и управления. [6]

Технологии RPA получили такое широкое распространение, потому что практически любой объемный, управляемый бизнес-правилами, повторяемый процесс является отличным кандидатом на автоматизацию, и все чаще это касается когнитивных процессов, требующих навыков искусственного интеллекта более высокого порядка. [6]

Роботизация предоставляет организациям целый ряд преимуществ: [5]

1. Увеличение производительности: RPA автоматизирует рутинные задачи, освобождая сотрудников от монотонной работы и позволяя им сфокусироваться на более стратегических задачах.

2. Снижение затрат: автоматизация с помощью RPA позволяет сократить операционные затраты, так как роботы работают более эффективно, не требуют оплаты труда, аренды помещений и прочих административных расходов с обеспечением.

3. Улучшение качества выполнения процессов: RPA повышает точность и надежность выполнения задач, исключая возможность ошибок, которые могут быть вызваны человеческим фактором.

4. Быстрое внедрение: RPA легко интегрируется с существующими системами без необходимости их изменения, что позволяет внедрять автоматизацию значительно быстрее и без лишних накладных расходов.

Глобальный рынок RPA сегодня является лидером по темпам роста во всей ИТ-индустрии. Так, по оценкам аналитического агентства Grand View

Research, он будет ежегодно увеличиваться на 40,6 % вплоть до 2027 г. [7] В России ситуация не сильно отличается от глобальной: по разным оценкам, отечественный рынок RPA будет расти в среднем на 30-50 % в год. [8]

Оценить состав участников рынка RPA в России можно с помощью рейтинга российских платформ роботизации RPA 2023, подготовленного ИТ-маркетплейсом Market.Snews (Таблица 1). Аналитики провели сравнение функционала, интеллектуальных возможностей, степени развития low-code и no-code подхода и других параметров. [9] Лидером рейтинга RPA 2023 признана платформа ROBIN, которая позволяет полноценно автоматизировать сложные сквозные процессы, состоящие из рутинных задач, выполняемых роботами, и интеллектуальных задач, выполняемых компонентами искусственного интеллекта совместно с сотрудниками. Решение подходит для крупных корпораций и госкомпаний за счет целого спектра функциональных и технических преимуществ. На втором месте – PRIMO RPA с большим набором функциональных возможностей и лучшим конвертором для миграции с зарубежных RPA-решений за счет схожести функционала и готовых инструментов для осуществления этого перехода. Третье место – у PIX RPA, также с достаточно широким функционалом и унаследованными проблемами архитектуры в части защиты и управления программным кодом.

Таблица 1 – Топ российских RPA-платформ 2023 [9]

Место	Платформа RPA
1	ROBIN
2	PRIMO RPA
3	PIX RPA
4	SHERPA RPA
5	OneRpa
6	Lexema-RPA
7	Атом.РИТА

Все эти данные являются косвенной характеристикой емкости рынка труда и востребованности ИТ-специалистов, обладающих RPA-навыками. RPA-разработчик – ключевой специалист, ответственный за настройку и разработку роботов. Он создает алгоритмы, скрипты, а также формализует необходимые действия для автоматизации определенных бизнес-процессов. Такой специалист должен обладать навыками программирования, аналитического мышления и понимания бизнес-процессов. RPA-разработчик должен тщательно изучать и анализировать требования и потребности клиентов, чтобы создавать наиболее эффективные решения. RPA-разработчики влияют на различные аспекты бизнеса, улучшая его производительность, эффективность и конкурентоспособность. Они помогают компаниям осуществить цифровую трансформацию и перейти к более автоматизированному будущему. [5]

Вузы являются одним из основных «поставщиков» новых ИТ-кадров. В 2022 году они выпустили более 53 тыс. бакалавров и специалистов в сфере ИТ, из них более 35 тыс. человек обучались за счет федерального бюджета [10].

Федеральные проекты «Кадры для цифровой экономики», «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» направлены на достижение цифровой зрелости ключевых отраслей экономики и социальной сферы в рамках национальной цели «Цифровая трансформация» путем увеличения количества квалифицированных ИТ-кадров и на поддержание баланса спроса и предложения на рынке труда в ИТ-отрасли. К 2024 году кадровая потребность в специалистах в сфере ИТ составит от 700 тыс. до 1 млн человек. Реализация федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» позволит достичь от 60 % до 100 % обозначенной общей потребности [11].

В 2022 г. во всех сегментах российского рынка цифровых технологий произошли значительные сдвиги [1]. В первую очередь, вследствие ограничений на ИКТ-импорт и ухода западных вендоров с российского рынка, сократилось предложение. Одновременно возникли риски падения внутреннего спроса, сжатия ИТ-бюджетов организаций (в бизнесе и госсекторе) и затрат населения.

По состоянию на середину 2023 г. часть опасений оправдались, однако основным позитивным фактором на этом фоне представляется ожидаемая активизация российских разработок цифровых решений и импортозамещающего производства в сфере ИКТ.

В 2022 г. численность ИТ-специалистов выросла до 1,17 млн чел. (с 1.13 млн чел. в 2021 г.) и продолжила расти в течение 2023 г. Такой динамике способствовало то обстоятельство, что многие ИТ-специалисты продолжали удаленно работать на российские компании, по крайней мере в первые несколько месяцев после релокации. Отток ИТ-специалистов за рубеж был частично компенсирован выходом на рынок труда выпускников вузов, программ дополнительного профессионального образования в сфере ИТ. Это существенно смягчило негативное влияние миграции на темпы цифровой трансформации. Но даже несмотря на повышение численности ИТ-специалистов, проблема дефицита продолжает оставаться значимой ввиду значительного увеличения объема задач по импортозамещению ПО.

Таким образом, с введением антироссийских санкций в 2022 году возросла роль ИТ-отрасли в обеспечении независимости и стабильности отечественной цифровой экономики. Эту задачу невозможно выполнить без достаточного количества квалифицированных ИТ-специалистов [1].

Вузы должны обеспечить практико-ориентированность системы подготовки ИТ-кадров. Бизнес может это делать через предоставление ИТ-продуктов и вовлечение экспертов индустрии, которые делятся своим опытом со студентами, а также за счет погружения обучающихся в работу над реальными ИТ-проектами.

Объединение усилий бизнеса и вузов – устойчивые тренды сферы образования последних лет. Образование сегодня – такой же продукт в линейке других продуктов и сервисов, из которых потребитель может выбрать наиболее подходящее для себя предложение. И аудитория отдает предпочтение тем програм-



мам и форматам, где интереснее учиться и по итогам которых перед ней открываются прозрачные карьерные перспективы. Все больше вузов понимают это и эффективно трансформируют свои модели, а лучшие результаты демонстрируют те, кто внедряет в обучение технологичные инструменты, интерактивные механики и клиентоориентированные подходы. Коллаборация с работодателями и EdTech-сегментом имеет преимущества для всех: вузы готовят студентов в соответствии с актуальными требованиями цифровой экономики, бизнес получает сильных джунов, готовых к решению реальных задач, а студенты – трудоустройство, часто уже на этапе учебы. [13].

В образовательных программах и в работе университета со студентами должно быть учтено несколько важных факторов, чтобы обучение было организовано успешно. Первое неотъемлемое условие – это сотрудничество вуза с бизнесом. Университеты заинтересованы в том, чтобы эффективно готовить кадры в условиях постоянных изменений и инноваций. И в этом им может помочь бизнес как носитель ценной практической экспертизы. Образовательные продукты должны учитывать реалии рынка, поэтому необходимо активно привлекать к преподаванию практикующих представителей индустрии и учитывать бизнес-специфику при составлении программ, а также направлять на программы сертификации вендоров преподавателей кафедр.

Также образовательные программы должны быть адаптивными, и это еще один фактор, который необходимо учитывать. Обучение студентов по одной программе на протяжении многих лет не будет эффективным, особенно сегодня и в IT-сфере, где постоянно появляются и стремительно развиваются новые технологии, продукты и сервисы. Поэтому апгрейд программ должен проходить постоянно.

В 2023 г. АНО «Цифровая экономика» при поддержке Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) и Минцифры России подготовила рейтинг вузов цифровой экономики. Основная задача рейтинга – выявить группы вузов, которые вносят высокий вклад в количественную и качественную подготовку IT-специалистов, прием которых увеличивается усилиями государства с 2019 года. РТУ МИРЭА занимает 8 место в рейтинге. МИРЭА – Российский технологический университет – это один из крупнейших технологических вузов России, который ведёт подготовку в таких областях как информационные технологии и анализ данных, информационная и компьютерная безопасность, химия и биотехнология, радиоэлектроника, робототехника и автоматизация производства, экономика и управление, юриспруденция и дизайн. Благодаря сочетанию глубокой общенаучной теоретической подготовки с практической деятельностью студентов на крупнейших отраслеобразующих инновационных предприятиях с передовыми наукоемкими технологиями, РТУ МИРЭА гарантирует эффективную подготовку выпускников к условиям будущей производственной деятельности. РТУ МИРЭА имеет развитую сеть научно-исследовательских центров, на-

учных лабораторий и студенческих конструкторских бюро [12].

С 2024 года в университете реализуется образовательная программа высшего образования (ООП) (бакалавриат) «Цифровая трансформация» по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». Программу реализует выпускающая кафедра Цифровой трансформации в составе Института информационных технологий (ИИТ). Необходимо отметить, что у ИИТ накоплен значительный опыт работы со стратегическими и технологическими партнерами из IT-отрасли – это и вендоры, и системные интеграторы, и крупные технологические компании. Основой сотрудничества является безвозмездная система взаимовыгодных отношений, которая позволяет создавать ценность для каждого из участников.

ООП «Цифровая трансформация» – новая программа, первый выпуск бакалавров запланирован на конец 2023/2024 уч. года. Программа амбициозная и не простая в реализации. Естественно, в составе программы должны быть дисциплины, которые позволят сформировать у студентов компетенции владения цифровыми технологиями, с помощью которых возможно решение задач цифровой трансформации организаций и учреждений. Одной из таких технологий была определена RPA, уникальность которой для подобной образовательной программы заключается в том, что позволит даже одному студенту в рамках одного учебного проекта выполнить трансформацию процессов организации посредством проектирования и сборки программного робота, который возьмет на себя роль цифрового ассистента основных акторов процесса исследуемого предприятия.

Дорожная карта внедрения технологий RPA в ООП «Цифровая трансформация» представлена следующими этапами:

1. Выбор ООП и дисциплин для внедрения RPA-решений.

На первом этапе кафедра определила дисциплины, в которые будем встраивать RPA-решение. При выборе дисциплины обращали внимание на следующие моменты: это должна была быть дисциплина профиля, это должна была быть дисциплина с большим количеством часов на практическую подготовку и наличием курсовой работы, это должна была быть дисциплина на старшем курсе, когда студенты владеют знаниями и умениями в области моделирования БП, управления проектами, разработки программных средств, проектирования и разработки баз данных и ИС, корпоративной архитектуры – все это необходимо для углубленного изучения возможностей платформы. Кафедра изначально ориентирована на подготовку RPA-разработчиков, а не только аналитиков. Такой дисциплиной стала «Проектирование архитектуры цифровой организации», где RPA – одна из технологий цифровой организации. В дисциплине 48 ак. часов практических занятий, где в этом году часть была выделена под работу с RPA-решением (24 ак. часа). Также в дисциплине студенты выполняют КР на тему: «Анализ цифровой зрелости предприятия и внедрение RPA-технологий для повышения



эффективности бизнес-процессов». На втором году реализации ООП в учебный план были внесены изменения и на 3 курс была добавлена дисциплина профиля «Роботизация бизнес-процессов». Эта дисциплина реализует 32 ак. ч. практических занятий, а также включает в себя выполнение курсовой работы на тему «Разработка прототипа программного робота для автоматизации бизнес-процесса на RPA-платформе АТОМ.РИТА».

2. Выбор RPA-вендора.

Кафедра тщательно подошла к выбору технологических партнеров, понимая, что этот выбор определит многое – востребованность выпускников на рынке, интерес к программе в общем наборе других предложений, возможные базы практик. Второй этап – выбор вендора RPA. Кафедра руководствовалась следующими критериями: понимание у вендора ценности подготовки специалистов со знанием их решения для рынка (кафедрой и институтом студенты рассматриваются как амбассадоры решений технологических партнеров, ведь в будущей профессиональной деятельности они будут применять и распространять знания о ИТ-продукте), востребованностью и популярностью решений вендора на ИТ-рынке, наличием академических программ у вендора и качеством размещаемых материалов, наличием и активностью сообщества пользователей/разработчиков решений вендора. Здесь кафедра остановила свое внимание на компании ROBIN и их решении ROBIN STUDIO – первом RPA-решении в реестре отечественного ПО Минцифры РФ. Для дисциплины 3 курса «Роботизация бизнес-процессов» выбор был сделан в пользу RPA-решения компании АО «Гринатом» – Атом.РИТА. РТУ МИРЭА – первый вуз, на базе которого был запущен пилотный курс «Роботизация бизнес-процессов (RPA) на платформе Атом.РИТА». Новый курс усилил взаимодействие РТУ МИРЭА с Госкорпорацией «Росатом». Благодаря широкому полномасштабному сотрудничеству сторон студентам стало доступно обучение на импортонезависимой платформе программной роботизации «Атом.РИТА», разработанной ИТ-интегратором атомной отрасли – АО «Гринатом».

3. Заключение договора о поставке лицензий ПО и соглашения о сотрудничестве.

С компанией ROBIN были заключены договор на поставку лицензий на ПО для использования в учебном процессе на безвозмездной основе, а также рамочное соглашение о сотрудничестве.

Госкорпорация «Росатом» и РТУ МИРЭА заключили соглашение о внедрении в образовательный процесс и работу университета разработанной АО «Гринатом» платформы «Атом.РИТА» (Роботизированный Интеллектуальный Технологичный Ассистент), позволяющей организовать полный цикл программной роботизации бизнес-процессов, включая создание, отладку, поддержку и сопровождение программных роботов. На базе ИИТ РТУ МИРЭА сформирован Центр компетенций в сфере программной роботизации, в котором ведут научно-практиче-

скую работу преподаватели и студенты вуза, а также сотрудники АО «Гринатом».

4. Обучение и сертификация ППС кафедры.

На этом этапе были выбраны преподаватели кафедры, которые прошли курсы обучения работы с платформой ROBIN, базовый и продвинутый, и подтвердили свои знания успешным прохождением сертификационных испытаний по программе компании ROBIN. В ходе курсов преподаватели собирали материал вендора для дальнейшей подготовки практических заданий дисциплины.

Обучение студентов навыкам работы с платформой «Атом.РИТА» было организовано приглашенными специалистами-практиками из компании АО «Гринатом».

5. Обновление РПД дисциплины и разработка учебно-методических материалов.

На основе материалов компании ROBIN были разработаны 12 практических работ по выбранной дисциплине. Разработаны методические указания по выполнению курсовой работы, где часть разделов выделена под проектирование и сборку программного робота.

6. Подготовка материально-технического обучения дисциплин.

На данном этапе была выполнена поставка лицензий от компании, развертывание RPA-решений в компьютерных классах университета.

7. Старт обучения студентов.

В ходе учебного процесса вендор оказывал методическую и техническую поддержку, был создан чат с сотрудниками компании и преподавателями кафедры для решения вопросов по функционалу платформы. Обучение навыкам работы с платформой «Атом.Рита» прошли 85 студентов 3 курса. Обучение навыкам работы с платформой ROBIN прошли 63 студента 4 курса. Для прохождения промежуточной аттестации студентам было предложено пройти сертификационные испытания вендора – все успешно справились. RPA-решения вызвали сильный интерес у студентов, многие заинтересовались им как будущим направлением профессиональной деятельности.

8. Практики у вендора и его клиентов (заказчиков).

Успех сотрудничества позволил рассмотреть решение ROBIN и «Атом.РИТА» для реализации практической части выпускной квалификационной работы по ООП «Цифровая трансформация». Компании активно поддержали данное направление сотрудничества. Компания ROBIN пригласила 12 человек студентов 4 курса на практики (проектную, технологическую и преддипломную) через отбор по заданиям и собеседование. Большую заинтересованность в студентах со знанием и навыками работы на платформе ROBIN выразила компания ООО «ГазПромТранс» – 5 студентов 4 курса проходят практику в данной организации и собирают программных роботов для разных задач компании, описывая данное решение в выпускной квалификационной работе (ВКР).

9. Использование RPA-решения в ВКР студентами.

ВКР по ООП «Цифровая трансформация» предполагает разработку архитектурного решения для



цифровой трансформации процессов организации. Известно, что на мероприятиях государственной итоговой аттестации (ГИА) проверяются все компетенции образовательной программы. Если не предусмотрен госэкзамен, данная работа должна быть проведена в рамках ВКР. При этом ВКР – это самостоятельное исследование студента, которое он выполняет лично, для подтверждения степени сформированности знаний и умений, готовности к решению профессиональных задач, в соответствии со ФГОС и ООП. Ввиду таких ограничений технология RPA является одним из наиболее целесообразных вариантов реализации технологической части ВКР. Благодаря этому, ВКР студента является значимой частью его профессионального портфолио, демонстрирующей его умения, в том числе в части роботизации бизнес-процессов.

Таким образом, кафедра цифровой трансформации и ИИТ РТУ МИРЭА считают необходимым проводить сотрудничество с ИТ-вендорами, в частности с вендорами RPA-решений, а результаты, уже полученные в рамках такого сотрудничества, убедительно доказывают необходимость подобных взаимодействий для реализации планов и подготовки ИТ-специалистов с цифровыми компетенциями RPA, востребованных рынком труда. Подготовка таких специалистов в подобных условиях позволит участвовать вузу и вносить свой весомый вклад в достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы путем увеличения количества квалифицированных ИТ-кадров на рынке труда в ИТ-отрасли России.

Литература

1. Цифровая трансформация: эффекты и риски в новых условиях / Рук. авт. колл. П. Б. Рудник, Т. С. Зинина; под ред. И. Р. Агамирзяна, Л. М. Гохберга, Т.С. Зининой, П. Б. Рудника; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 156 с.
2. В Москве подвели итоги развития цифровой экономики в 2023 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fedpress.ru/news/77/society/3286864>.
3. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить [Электронный ресурс] – Режим до-

ступа: <https://strategy.cdto.ranepa.ru/1-2-cifrovaya-transformaciya-i-cifrovaya-strategiya>.

4. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342>.

5. RPA: что это такое, принцип работы [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.1cbit.ru/blog/rpa-cto-eto-takoe-printsip-raboty/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F.

6. What is Robotic Process Automation – RPA Software [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>.

7. Industry analysis robotic process automation RPA-market [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/robotic-process-automation-rpa-market>.

8. Российский рынок RPA: текущее состояние и перспективы развития. Обзор TAdviser [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_RPA-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.

9. Рейтинг российских платформ роботизации RPA 2023 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://market.cnews.ru/articles/2023-12-06_rejting_rossijskih_platform_robotizatsii.

10. Карьерные планы студентов ИТ-направлений в вузах в 2023 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://files.data-economy.ru/Docs/Opros_studentov_IT_napravleniy_v_vuzah_2023.pdf.

11. Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1085>.

12. Университет сегодня. МИРЭА – Российский технологический университет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mirea.ru/about/mirea-today>.

13. ИТ-специалисты нового времени: зачем бизнесу сотрудничать с вузами [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rectorspeaking.ru/it-specialisty-novogo-vremeni-zachem-biznesu-sotrudnichat-s-vuzami>.

RPA TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROGRAM OF DIGITAL TRANSFORMATION: JUSTIFICATION OF THE NEED AND IMPLEMENTATION EXPERIENCE

A.D. Lagunova, E.D. Voytenkova

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, lagunova@mirea.ru

Annotation. The prerequisites for the inclusion of RPA technology in educational programs of higher education are considered, a roadmap for the implementation of the vendor's RPA solutions in the educational program "Digital Transformation" of RTU MIREA is given.

Keywords. digital transformation, educational program, RPA, robotization of business processes.

УДК 159.9.016.4

ПОГРУЖЕНИЕ В ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОТОВЫХ МОДУЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Обыденков Ю.Н., Шевчук М.В., Костякова В.Г.

Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия, obydenkov@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена среда программирования Pictoblox, которая предоставляет возможности программирования в языках Scratch и Python с применением дополнительных модулей искусственного интеллекта. Приведены примеры кода программы, разработанной в среде Pictoblox: распознавание домашних животных на основе фотографий, а также код программы виртуального помощника на языке Python.

Ключевые слова. Pictoblox, Scratch, Python, искусственный интеллект.

Искусственный интеллект (ИИ) уже давно перестал быть областью научной фантастики и стал неотъемлемой частью нашей современной жизни. Развитие данной технологии открывает перед нами безграничные возможности для применения в самых различных сферах, включая повседневную жизнь. Не так давно, чтобы использовать искусственный интеллект, требовались глубокие знания в области программирования. Однако, с развитием новых методов и инструментов этот процесс стал гораздо более доступным для пользователей, которые не обладают подобным опытом.

Одной из главных тенденций в воплощении ИИ в повседневную жизнь становится создание интуитивно понятных интерфейсов, которые позволяют пользователям создавать действия ИИ, составляя их из различных блоков. Такой подход позволяет минимизировать необходимость знания языка программирования и делает использование ИИ доступным для широкого круга людей.

Все больше и больше компаний предлагают решения, которые позволяют пользователям самостоятельно обучать искусственный интеллект без необходимости обращаться за помощью к программистам или специалистам. Для этого достаточно обозначить свои предпочтения и желания и обучить ИИ, используя четкие примеры или фотографии, которые отражают окружающую обстановку.

Например, при помощи такой системы можно обучить ИИ распознавать необходимые предметы на фотографии, чтобы автоматически составлять список покупок или определять нужные предметы интерьера для оформления помещения. Или ИИ может быть обучен подстраиваться под различные сценарии освещения, оптимизируя яркость и цветовую гамму под настроение пользователя.

Такой принцип работы с ИИ делает его более доступным и понятным для каждого, независимо от технического образования. Кроме того, использование блоков (позволяет пользователю гибко настраивать действия ИИ и варьировать их в зависимости от текущих потребностей).

Без сомнения, этот подход к использованию искусственного интеллекта в повседневной жизни имеет огромный потенциал для улучшения качества нашей жизни. Ведь обучение ИИ на определенном окружении и фотографиях помогает ему лучше понять наши потребности и предлагать решения, которые максимально соответствуют нашим предпочтениям. Scratch – это блочный язык программирования, разработанный MIT Media Lab. Он предоставляет детям и начинающим программистам простой и интуитивно понятный интерфейс для создания анимаций, игр и интерактивных приложений. Основным принципом Scratch является использование блоков, которые можно перетаскивать и соединять между собой, чтобы задавать

логические операции и алгоритмы. Это делает процесс программирования в Scratch намного проще и понятнее для начинающих.

Одним из основных достоинств Scratch является его способность визуализировать программирование. Вместо того чтобы писать код на основных языках программирования, пользователи могут использовать графические блоки, чтобы создавать свои программы. Это помогает начинающим программистам лучше понять принципы программирования и развивать логическое мышление.

Индийский проект STEMPedia своим продуктом Pictoblox внес значительный вклад в развитие Scratch расширений, связанных с машинным обучением и искусственным интеллектом. Это позволяет пользователям научиться применять базовые принципы искусственного интеллекта в интерактивной форме. Например, пользователи могут создавать программы, которые классифицируют животных по фотографиям или разрабатывать игры с использованием алгоритмов машинного обучения.

Одним из преимуществ Pictoblox является его доступность. На ознакомительном этапе его можно использовать непосредственно в браузере, что означает, что им не нужно скачивать и устанавливать специальное программное обеспечение на свой компьютер. При более глубоком погружении его можно установить на компьютер, что позволяет работать в офлайн режиме. Это особенно важно для школ и организаций, где есть ограничения на доступ к Интернету.

Важно отметить, что Pictoblox является условно бесплатной средой. Это означает, что пользователи могут бесплатно пользоваться Scratch и создавать свои программы, однако существуют и платные опции и расширения, которые предоставляют дополнительные возможности и инструменты. Тем не менее, для освоения базовых принципов программирования и работы с искусственным интеллектом бесплатных функций вполне достаточно.

Исходя из вышеперечисленного и было принято решение о создании курса по изучению принципов применения искусственного интеллекта при составлении простых программных кодов на языке Scratch.

Он предоставляет возможность студентам любых курсов и специальностей создать интересный проект с применением модулей искусственного интеллекта в течение нескольких минут. Одним из примеров такого проекта является распознавание кошек и собак по представленным фотографиям. Он состоит из следующих этапов: подготовка фотографий каждого класса; обучение модели; составление кода программы.

При подготовке фотографий используются различные изображения из свободных источников. Далее по данным

фотографиям происходит обучение модели. Время обучения зависит от количества фотографий и параметров настройки. На практике обучение по десяти фотографиям каждого класса при настройках по умолчанию занимает не более двух минут. На рисунке 1 представлен пример этапа обучения модели, где уже показана проверка корректности работы полученной модели на новой фотографии, не участвующей в обучении.

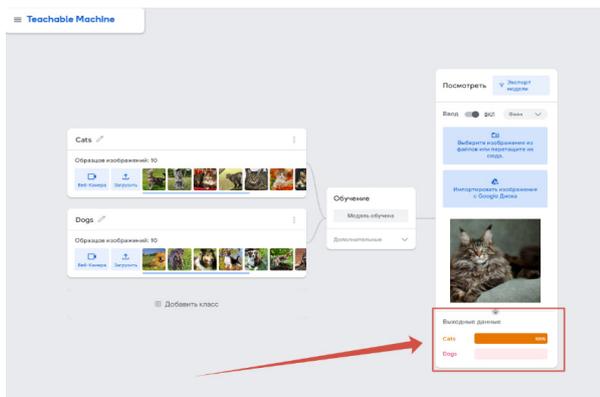


Рисунок 1 – Проверка работы обученной модели ИИ

Далее, модель экспортируется в облачный сервис, где обрабатывается и генерируется ссылка, по которой она может быть загружена в наш проект для составления программного кода. На рисунке 2 показан пример программного кода и результат его работы.

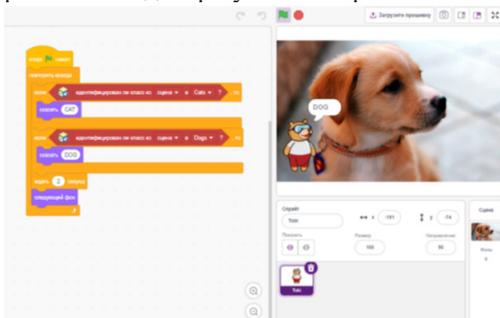


Рисунок 2 – Пример программного кода и его работы

Ещё одним преимуществом Pictoblox является возможность программирования на языке Python, который широко используется в профессиональной разработке программного обеспечения. Благодаря этому Pictoblox становится отличным инструментом для тех, кто хочет углубиться в программирование и перейти на следующий уровень. Кроме возможности программирования на Python, данная среда также является незаменимым инструментом для работы с искусственным интеллектом, предоставляя доступ к дополнительным модулям ИИ, которые позволяют обнаруживать и классифицировать объекты как на фотографиях, так и в режиме реального времени через веб-камеру. Это открывает новые возможности для создания программ, связанных с компьютерным зрением и распознаванием объектов.

SOFT IMMERSION IN PROGRAMMING USING READY-MADE MACHINE LEARNING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODULES

Y.N. Obydenkov, M.V. Shevchuk, V.G. Kostyakova

State University of Education, Moscow, Russia, obydenkov@yandex.ru

Abstract. The Pictoblox programming environment is considered, which provides programming capabilities in the Scratch and Python languages using additional artificial intelligence modules. Examples of the program code developed in the Pictoblox environment are given: recognition of cats and dogs based on photographs, as well as the code of the virtual assistant program in Python.

Keywords. Pictoblox, Scratch, Python, artificial intelligence.

Один из популярных модулей искусственного интеллекта, доступных в Pictoblox – ChatGPT. ChatGPT представляет собой систему генерации естественного языка, работающую на базе модели GPT от OpenAI. Этот модуль позволяет создать виртуального помощника, который может общаться с пользователями естественным образом. Можно использовать ChatGPT, чтобы добавить в свою программу интерактивные функции, такие как ответы на вопросы. Пример такой программы представлен на рисунке 3.

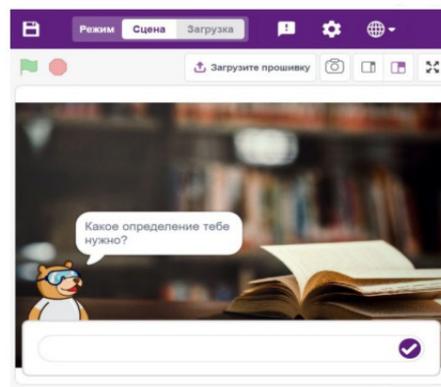
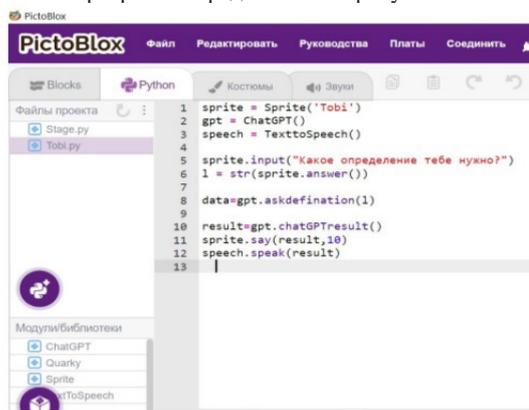


Рисунок 3 – Пример кода виртуального помощника

Таким образом Pictoblox – интегрированная среда разработки, объединяющая мощь Python, простоту Scratch и возможности искусственного интеллекта. Прекрасный инструмент для начинающих программистов, учеников и студентов, помогающий освоить концепции программирования с использованием дополнительных модулей искусственного интеллекта. На этом и базируется наш курс «Основы искусственного интеллекта».

Литература

1. Веб-версия программы Pictoblox [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pictoblox.ai>
2. Ссылка на видеоролик «Распознавание кошек и собак при помощи дополнительного модуля ИИ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rutube.ru/channel/33253120>.

УДК [004.032.6+37.091.212]:378.4(476)

TECHNICAL AND SOFTWARE MULTIMEDIA TOOLS USED IN TEACHING STUDENTS OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF INFORMATICS AND RADIOELECTRONICS

Liakh Y.V., Shevaldysheva E.Z.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, yanaliakh2104@yandex.ru

Abstract. The advantages and disadvantages of using multimedia in classes are considered, examples of the use of multimedia tools in classes at BSUIR are presented.

Keywords. Multimedia tools, interactive whiteboard, presentation, visual picture, types of information, teaching methods.

The modern university educational system is a very flexible, dynamically developing mechanism that requires constant updating of both the content of education and its methodological system in the field of teaching methods and means.

The volume of information on the entire cycle of academic disciplines is increasing, and the time allocated for their study is most often reduced. This is an inevitable process: the density of educational information necessary for effective training of specialists is increasing, and this, undoubtedly, is reflected at any level of the education system.

The capabilities of modern computer, presentation and telecommunication technologies make it possible to maximally intensify the learning process, while increasing the volume of educational information.

The introduction of multimedia technologies is one of the most promising trends in the informatization of education. But such an orientation requires mandatory compliance with many conditions. It is necessary to improve the qualifications of teachers, improve methodological and software, and material resources. The use of multimedia provides significant educational resources that can shape and develop key abilities and skills. In relation to students, we are talking primarily about communicative and information competencies.

The advantages of using multimedia in an educational environment compared to traditional learning include: a more technologically advanced and effective learning process; a combination of verbal and visual-sensory information that contributes to the motivation of students and the creation of a mood for learning; saving time, educational material is presented intensively using simple, accessible means [1].

Technical means make it possible to introduce into educational activities the ability to operate with information of different types, such as sound, text, photos and video images. These tools, in some cases, turn out to be very complex technically and technologically and can well be considered as multimedia tools.

Multimedia technologies make it possible to integrate many types of information in a meaningful and harmonious way. This allows information to be presented in various forms using a computer, such as:

- images, including scanned photographs, drawings, maps and slides;
- voice recordings, sound effects and music;
- video, complex video effects;

- animations and animation simulation.

To organize the educational process at the proper level, BSUIR uses modern multimedia equipment – a projector and an interactive board. Interactive educational material on disciplines is presented by the author's lessons and presentations. The main tool for creating presentations is Microsoft PowerPoint. The image from the screen allows you to give a visual image, and not waste time, being distracted by legible writing of text on the board. It is possible to simultaneously explain educational material, demonstrate diagrams, tables, drawings and operate a computer. A high-quality presentation with diagrams, tables, graphs, photographs, and animation effects helps to demonstrate the topic being studied, find a common language with the audience, and ultimately allows you to achieve the desired results. It is bright, expressive, dynamic, interesting visual material that involves students in active work and provides the most complete perception of the holistic image of the information they are studying. Students do not have to write down the material, but save and print everything that is on the board. Using an interactive whiteboard in lessons makes it possible to quickly combine a variety of tools that promote a deeper and more conscious assimilation of the material being studied, save lesson time, saturate it with information, and also makes the learning process more technologically advanced and effective. An ordinary lesson becomes more effective and its dynamism increases. Using a special marker on the interactive whiteboard, adjustments, clarifications and highlighting of text are made for better memorization. When explaining the material, it is possible to save notes on the screen during the lesson, which you can return to in subsequent lessons. Various lines, shapes, and the pen tool are used for markings. It is possible to record a selected piece of visual information for its subsequent movement or review [2].

The interactive whiteboard also offers great opportunities for consolidating what has been learned and practicing educational skills. Students enter the missing text material into the presented diagrams, fill out the tables and correct errors in their groupmates' answers using a marker. Thanks to the use of an interactive whiteboard, a lot of time is saved, lessons become more lively and attractive, bright and colorful due to working with color, rich in additional information.

The interactive whiteboard software (SMART Board Software) includes the following tools:



- notebook (SMART Notebook);
- video recording tool (SMART Recorder);
- video player (SMART Video Player);
- additional (marker) tools (Floating Tools);
- virtual keyboard (SMART Keyboard).

All these tools can be used either separately or in combination, depending on the educational tasks being solved.

Also, today it is difficult to imagine the educational process at BSUIR without the well-known multimedia technology – presentation. It can be used at different stages of the learning process. This can be solving problems with showing samples and returning to the original conditions and drawings with sufficient savings in time spent on the lesson and the opportunity for the teacher to assess the degree of knowledge mastery by a large number of students, a frontal survey with information displayed on the screen and verification via a hyperlink, updating existing knowledge.

In such a lesson, the teacher acts as a consultant, becomes closer to the students, which helps to increase cognitive activity in students, thirst for knowledge and an increase in the level of assimilation of the material received. In addition, there are more opportunities for individual work with students.

A multimedia presentation can be used not only when studying and consolidating new material, systematizing knowledge, but also to deepen knowledge on certain topics. Thus, presentations can be used as additional material for students' independent assignments, when checking students' independent work, and even as a means for producing didactic handouts.

To develop and implement this kind of set of methods and tools, a multimedia projector, a personal computer, software, and connecting the projector to a computer are required. The computer and multimedia projector have become the most common means of delivering information, making it possible to present material in the most accessible visual and verbal form for students.

When organizing student training at BSUIR, the following elements are used:

1) classes with multimedia presentations (conducted in lecture halls, in computer laboratories equipped with multimedia tools);

2) practical classes (each student is assigned a separate computer on which he performs tasks);

3) laboratory classes;

4) the project method;

5) classes using a problem-based teaching method involving students developing applications (documents, tables, databases).

The introduction of multimedia into the educational process reveals both positive aspects and certain difficulties. On the one hand, visual demonstration and intensification of the presentation of educational material, saving time, on the other hand, additional requirements for organizing classes and developing multimedia materials. Problems and mistakes arise that sometimes cannot be avoided. But the most important thing is achieved – students' readiness for creativity, the development of independence, the need to acquire new knowledge, and the motivation to learn.

Undoubtedly, the final result depends on the qualifications, skill and interest of the teacher. A skillful combination of traditional teaching methods and multimedia allows you to create the most effective lessons.

Thus, multimedia technologies in combination with a competent pedagogical approach can not only attract the attention of students, but also increase the level of their learning motivation and, thereby, the quality of assimilation of the program. Each teacher can have his own set of tools, included in a multimedia portfolio, suitable for a particular teacher and meeting his pedagogical goals. Therefore, to introduce multimedia technologies into the educational process, it is so important to constantly develop in this direction and look for such tools, improve PC skills, and be able to plan the structure of actions.

Reference list

1. Алексеева М.Б., Балан С.Н. Технология использования систем мультимедиа: Учебное пособие. – СПб.: Изд.дом «Бизнес-пресса», 2002. – 176 с.
2. Гриншкун В.В., Григорьев С.Г. Образовательные электронные издания и ресурсы. // Учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации работников образования. / Курск: КГУ, Москва: МГПУ, 2006. – 98 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Лях Я.В., Шевалдышева Е.З.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, yanaliakh2104@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены преимущества и недостатки использования мультимедиа на занятиях, представлены примеры использования средств мультимедиа на занятиях в БГУИР.

Ключевые слова. Инструменты мультимедиа, интерактивная доска, презентация, наглядная картинка, виды информации, методы обучения.

УДК 004.03

СИНЕРГЕТИКА КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩЕЕ ПОНЯТИЕ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Болбаков Р.Г., Романченко А.Е., Ткаченко Д.И.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, bolbakov@mirea.ru

Аннотация. В настоящий век когнитивности наблюдается стремительный рост интереса к междисциплинарному направлению, получившему название «синергетика». Издаются солидные монографии, учебники, статьи и т.д. Синергетика как мировоззренческая категория охватывает все новые области знаний и представлений. Именно поэтому в настоящей работе авторы считают полезным уточнить смысл и назначение этого емкого понятия.

Ключевые слова. онтология, синергетика, система, Интернет.

В современном образовательном пространстве синергетике принадлежит интенсивно расширяющаяся роль междисциплинарной исследовательской установки, определяющей новую модель системного подхода и представления знаний в самых разных областях, но на единых системообразующих началах, именно поэтому синергетика особенно интересна в сфере знаний, относящихся к информатике и теории информации. Составителям настоящей работе доводилось в разные времена и при различных обстоятельствах в своих проектах и публикациях обращаться к озаглавленному вопросу. Очередной демарш в тематику продиктован, с одной стороны, поиском обновляющих решений в задачах интенсификации и углубления научной деятельности магистрантов и аспирантов, и, с другой стороны, вполне отвечающей этому намерению образовавшейся вновь тенденцией повышенного внимания к синергетике как к платформе академизма и фундаментализма науки, причём в новых условиях всеобщей динамизации всех процессов и синергетики тоже.

Отсюда для разработчиков настоящей работы, нацеленной на решение указанных задач, представилось притягательным, используя свои прежние наработки и публикации, осуществить попытку переработать и представить их в обновлённом виде, отображающем как усиление междисциплинарности в методологии синергетики на базе активного использования методов онтологий, так и придание явной динамики статичной ранее, но великолепной научной синергетической школе. Что и выполняется в настоящем проекте под манифестом «синергетика функциональная».

Сама по себе синергетика как наука является чрезвычайно сложной и многогранной областью знаний, требующей от тех, кто занимается ею, огромной гуманитарной эрудиции, системности в подходах, диалектического философского восприятия мира. В силу упомянутого эта наука так и просится в обрамление междисциплинарной, но при этом не просто в качестве своего рода сцепки различных предметных областей, пусть даже в лоне упорядоченных онтологий, но в статусе носителя главнейших воззрений диалектики, особенно, в контексте подвижности и быстрой изменчивости всего сущего. А потому нет причин не категоризировать современную синергетику как синергетику функциональную.

Разумеется, настоящая работа ни в коей мере не претендует на всестороннее изучение и раскрытие вопросов наукознания в сфере синергетики как в целом, так и в частных дополнительных составляющих – таких, как функциональность синергетики. Да это и не требуется от неё. Её задача обозначить и определить

наиболее значимые в обсуждаемой области понятия, предоставляя широкое поле для креативной и сего труда и по возможности поддерживая эти устремления сопутствующими онтологическими толкованиями, адресными ссылками, аннотациями и рекомендациями.

Выбирая из классической синергетики то немногое, без чего невозможно формирование профессиональной подготовки аспиранта или магистра информационных систем и технологий, а затем, адаптируя этот материал, разработчики делают попытку предоставить пользователю учебную информацию исключительно в объеме, ограниченном соответствующей образовательной программой вуза, не опуская, по возможности, планку креативности, неотрывно сопровождающую эту замечательную науку. Составители предпринимают усилия по раскрытию, пусть минимальному, формального описания явлений и информационных процессов, дающих целостное представление о них и показывающих сложнейшие траектории их развития, критические точки развития и явления системной самоорганизации в окрестностях таких точек (точек бифуркации и возникновения острых системных коллизий и новообразований). Эти аспекты определяют саму парадигму синергетики в приложении к информационным процессам и системам, чему, собственно, посвящена вся настоящая работа.

Истоки и смысловое значение термина «синергетика» исходят от создателя этого замечательного направления профессора Штутгартского университета Германа Хакена[1]. Согласно его определению, синергетика занимается изучением систем, состоящих из очень большого числа составляющих их компонент (подсистем), находящихся в согласованном взаимодействии, предопределяющем поведение и свойства системы в целом. Само слово «синергетика» означает совместное действие этих компонент. Предшествующий термину «синергетика» религиозный по происхождению термин «синергия» также означает акт слияния (с высшей силой).

В отличие от понятийного аппарата и модельных представлений отдельно взятых конкретных наук синергетика описывает общие закономерности эволюции и поведения систем, устанавливает изоморфизмы сопрягаемых системных явлений, приводит изучение процессов в различных частях систем к общим моделям, позволяет переносить результаты изучения одной области в другую, помогая обнаруживать сходства, аналогии в этих областях. Синергетика выполняет роль метанауки, а потому она особенно продуктивна в междисциплинарных областях и в новейших областях бурного развития, к каковым, безусловно, относятся сфе-



ры изучения современных информационных систем и информационных процессов в них. Сродни синергетике и общей теории информационных процессов и систем обслуживающий их математический аппарат, ибо и в том и в другом видении математические описания поддерживают общую теорию динамических систем.

Эти положения весьма обстоятельно и доходчиво раскрыты в трудах известных специалистов по синергетике [2-8]. Определяя роль и место синергетики в современной теории информации, он указывает на то, что в этой достаточно новой области знаний (как и во многих других) синергетика наводит мост через брешь, разделяющую редукционистский подход в оценке явлений от холистического. К тому же в синергетике, своего рода соединительном звене между этими двумя подходами, рассмотрение происходит на промежуточном, мезоскопическом уровне, и макроскопические проявления процессов, происходящих на микроскопическом уровне, возникают «сами собой», вследствие самоорганизации, без руководящей и направляющей «руки», действующей извне системы.

Это обстоятельство имеет настолько существенное значение, что синергетику можно было бы определить как науку о самоорганизации и как науку, расширяющую видение исследуемых явлений настолько, что возникают совершенно феноменальные возможности для важных обобщений, предшествующих новым революционным прорывам в научном мышлении и видении мира. Так, например, именно синергетика дала толчок и создала априорные позиции для развития совершенно новых перспективнейших направлений теоретической информатики, таких как **наноинформатика, химическая информатика, квантовая информатика, клон и кластерная информатика, дефинитная информатика энтропата, теоретическая информатика SemanticWeb (Ontonet), макромедиа, инфодинамика** и других.

Редукционистский подход с его основным акцентом на деталях сопряжен с необходимостью обработки, зачастую непосильным для наблюдателя, даже вооруженного сверхсовременной вычислительной техникой, объема информации о подсистемах, их структуре, функционировании и взаимодействии. Обратимся к примеру, относящемуся к изучению сжатия информации в классическом курсе информатики. Как известно, сжатие информации до разумных пределов осуществляется различными способами. Один из них используется в статистической физике и заключается в отказе от излишней детализации описания и в переходе от индивидуальных характеристик отдельных частей к усредненным тем или иным способом характеристикам системы. Вместо отдельных составляющих системы статистическая физика рассматривает множества (ансамбли) составляющих, вместо действия, производимого индивидуальной подсистемой, – коллективные эффекты, производимые ансамблем подсистем. Информатика также диктует подходы к реализации сжатия, построенные на устранении кодовых излишеств и в выведении за пределы активного функционирования действий и операций, относящихся к малозначимым и, тем более, бесполезным факторам воздействия на систему.

Синергетика подходит к решению проблемы сжатия информации несколько с другой стороны, нацеливая результат на достижение определенной кон-

флюэнтности. Вместо большого числа факторов, от которых зависит состояние системы (так называемых компонент вектора состояния), синергетика рассматривает немногочисленные параметры порядка, от которых зависят компоненты вектора состояния системы и которые, в свою очередь, влияют на параметры порядка. В переходе от компонент вектора состояния к немногочисленным параметрам порядка заключен смысл одного из основополагающих принципов синергетики – так называемого принципа подчинения (компонент вектора состояния параметрам порядка). Обратная зависимость параметров порядка от компонент вектора состояния приводит к возникновению того, что принято называть круговой причинностью.

Синергетика с ее статусом метанауки изначально была призвана сыграть роль коммуникатора, позволяющего оценить степень общности результатов, моделей и методов отдельных наук, их полезность для других наук и перевести диалект конкретной науки на единый без семантических излишеств и неопределенностей язык междисциплинарного общения. Положение междисциплинарного направления обусловило целый ряд важных особенностей синергетики – ее открытость, гносеологическую устремленность, гибкость и обновляемость. Диалогичность синергетики находит свое отражение и в характере вопрошания природы: процесс исследования закономерностей окружающего мира в синергетике превратился (или находится в стадии превращения) из добывания безликой объективной информации в живой диалог исследователя с природой, при котором роль наблюдателя становится осязаемой, осязаемой и зримой.

Характер приведенных выше рассуждений невольно приводит к постановке вопроса: как конкретно видоизменяется понимание процессов и явлений, имеющих место в компьютерных сетях и системах, особенно сложных – наиболее интересном объекте исследований с позиций синергетики. Вкладываем здесь в понятие сложной системы или сети такую систему (сеть), для управления которой может быть не хватает ресурса, а результат управления едва ли полностью предсказуем и не всегда повторяется от цикла к циклу при одних и тех же управленческих воздействиях. Ответ на поставленный вопрос заключается в предоставлении исследователю нового мировоззренческого синергетического подхода – методологии сетевого мышления, как феномена самоорганизации. Именно так трактуют и описывают известные исследователи В.И. Аршинов, и Ю.А. Тарасенко этот феномен на примере всем известного объекта – сети Интернет. Объект этот интересен для исследований синергетическими мерками уже потому, что само исследование, претендующее на комплексность решений, является не иначе, как междисциплинарным. Анализ феномена Интернет связан с многочисленными публикациями специалистов самых разных профилей: программистов, системщиков, маркетологов, социологов, педагогов, психологов, лингвистов, филологов, философов, математиков и т. д. Интернет воплощает в себе сверхбольшие числа и информационное пространство, стремящуюся к бесконечности энтропию состояний, а потому в классификации информационных систем с позиций аддитивности и эргодичности многими авторами отнесен к так называемому энтропату (математическое описание состо-



ний и свойств которого, пожалуй, подвластно только дефинитной математике, ибо иные направления математической мысли испытывают затруднения в работе с бесконечно большими величинами).

Синергетика указывает на то, что Интернет (наверное, как и все информационные системы и сети, стремящиеся в своем развитии к глобализму) – это система самореферентная, то есть сама себя всегда описывающая, а потому – парадоксальная, если рассматривать вопрос с самых ранних позиций. Последняя характеристика также согласуется с постепенно складывающимися представлениями о доселе неведомом явлении – **энтростате**.

При всем этом Интернет обладает свойствами системы – целостностью и единством, мажоритарностью и эргодичностью, свойственной большим открытым системам. Закрытые сети с устремлением к глобализму также непременно показывают свойства систем, к тому же систем с непрерывной тенденцией к увеличению внутренней энтропии в результате любых действий (принципиально важное и неизменное свойство закрытых систем), но вопросы об их мажоритарности и эргодичности требуют отдельного рассмотрения. Итак, все гипербольшие и гиперсложные системы и сети, к которым относится и Интернет, являются самоорганизующимися самореферентными коммуникационными системами, обладающими эмерджентными (внезапно появляющимися, неожиданными) свойствами, для описания которых используются еще два их важных признака: наблюдаемость и дополнительность, тесно связанные с такими свойствами, как открытость, неизбежная незавершенность на всем жизненном цикле, диалогичность и размытые, но хорошо мотивированные причины и пути становления. Такой «букет» признаков невольно приводит к мысли, что центральной проблемой познания больших сложных систем и сетей, Интернета, в частности, является проблема познания форм (обычно новых) диалога и коммуникаций, и как следствие, проблем языка, семантических проблем, проблем онтологии и взаимодействия, определяемых с позиций синергетики применительно к информационным процессам и системам одним единым объединяющим термином – информационным морфизмом, то есть взаимодействием всех составляющих систему подсистем в ней. Синергетическое описание глобальной системы (сети) предполагает два уровня рассмотрения: на макроуровне и на микроуровне. На примере Интернет сети макроуровень есть уровень глобальной организации системы и ее взаимодействия с окружающей информационной средой, причем появление новых качеств и явлений на макроуровне является самым важным синергетическим качеством. Микроуровень представляет детали, свойства и состояния составля-

ющих частей, то есть подсистем различных уровней обычно довольно сложной двух или многоступенчатой инфологии систем (например, двухступенчатой инфологической модели «таблицы – связи» ROLAP). Взаимодействие, то есть морфизмы всех составляющих микроуровни и макроуровни в их сложном переплетении образуют соответствующее множество морфизмов, условно относящихся к трем уровням внутрисистемного взаимодействия и проявления свойств и состояний:

- морфизмы на макроуровне;
- морфизмы на микроуровнях;
- морфизмы межуровневые и неопределенной природы.

Информационная синергетика является базисом интеграции информационных моделей и реальных систем в информационном поле. Используемая в синергетическом подходе модельная парадигма описывается

Отношениями «реальные процессы → данные → информация → информационные процессы → знания → реальные синергетические процессы». Эта модельная парадигма служит как для получения знаний, так и для генерирования новых технических решений. Входом для выражения являются реальные процессы, выходом также реальные процессы, ядром является информационная синергетика. Процесс, описанный такого рода выражением есть циклический, саморазвивающийся процесс. Он дает представление об информационной синергетике и о её механизмах.

Литература

1. Haken H. Synergetics—an interdisciplinary approach to phenomena of self-organization // *Geoforum*. – 1985. – Т. 16. – №. 2. – С. 205-211.
2. Müller S. C. et al. (ed.). *Complexity and synergetics*. – Springer, 2017.
3. Haken H. Can synergetics be of use to management theory? // *Self-organization and management of social systems*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 1984. – С.33-41.
4. Frank T. D. Determinisms of Behavior and Synergetics // *Synergetics*. – 2020. – С. 309-342.
5. Tsvetkov V. Ya. Information Space, Information Field, Information Environment // *European researcher*. 2014. № 8-1(80). p.1416-1422.
6. Цветков В.Я. Информационные модели объектов, процессов и ситуаций // *Дистанционное и виртуальное обучение*- 2014. – 5(83). - с.4- 11.
7. V. Ya. Tsvetkov. Information Relations // *Modeling of Artificial Intelligence*. 2015. № 4(8). – p.252-260.
8. Болбаков Р.Г. Информационные отношения противоборства в информационном поле // *Славянский форум*. -2019. – 4(26). - с.32-40..

SYNERGETICS AS A SYSTEM-FORMING CONCEPT IN THE INFORMATION FIELD OF THE EDUCATIONAL PROCESS

R.G. Bolbakov, A.E. Romanchenko, D.I. Tkachenko

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, bolbakov@mirea.ru

Abstract. In the present age of cognitive science, there is a rapid growth of interest in an interdisciplinary direction called “synergetics.” Reputable monographs, textbooks, articles, etc. are published. Synergetics as a worldview category covers all new areas of knowledge and ideas. That is why in this work the authors consider it useful to clarify the meaning and purpose of this capacious concept.

Keywords. Ontology, synergetics, system, Internet..

УДК 378.096

РАЗВИТИЕ ТЕХНОПАРКОВ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ТИПА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

Пономарёва Н.П.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, npp7@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены цели, элементы и особенности деятельности технопарков университетского типа, представлены наиболее известные российские университетские технопарки, дана краткая характеристика Технопарка БНТУ «Политехник». Показана целесообразность развития таких парков для повышения эффективности функционирования системы «образование-наука-производство» и подготовки инженерно-экономических кадров.

Ключевые слова. Технопарк, университет, инфраструктура, элемент, технология, инновация.

Одними из решающих факторов развития экономических субъектов являются наука, технологии и инновации. Внедрение инновационных технологий обеспечивает конкурентоспособность предприятий на рынке и их экономический рост. В настоящее время наиболее актуальной формой коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности является создание технопарков.

Научно-технологический парк – субъект инновационной инфраструктуры, имеющий среднесписочную численность работников до 100 человек, целью деятельности которого является содействие развитию предпринимательства в научной, научно-технической, инновационной сферах и создание условий для осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, являющимися резидентами технопарка, инновационной деятельности. Перечень услуг, предлагаемых парками, тесно связан с функциями, которые они должны выполнять.

В результате анализа научной литературы можно выделить восемь типов научно-технологических парков на основе используемой бизнес-модели: мегапарки; университетские парки; предпринимательские парки; департаментские исследовательские парки; парки с интенсивным предложением лабораторий и технологической поддержки; парки с интенсивным предложением инфраструктуры; парки с интенсивным виртуальным предложением; парки экологического сообщества.

Университетские парки основаны или созданы отдельным университетом, который является центральным звеном парка. Его бизнес-модель сосредоточена в основном на создании тесной связи между университетом-учредителем и предпринимательской деятельностью, приближающей сотрудников университета к промышленности. Поэтому парк стремится принимать компании, заинтересованные в установлении прямых связей с университетом путем привлечения студентов, выпускников и преподавателей для стажировок, работы, исследований, разработки новых продуктов, консалтинга и обучения.

Основной целью является использование талантов, имеющих в университетском сообществе, для создания инновационных бизнес-проектов и

инициатив в рамках университетских исследований, которые совпадают с потребностями различных отраслей промышленности.

Университетский технопарк не является классическим с точки зрения организационной структуры и функционального назначения. В отличие от технопарка классического типа, как чисто коммерческой структуры, технопарк университета выполняет государственно-значимую функцию, которая заключается в формировании инновационной восприимчивости в процессе подготовки современных инженерных кадров как будущей бизнес-элиты.

Как правило, зарубежные университетские технопарки создаются территориально в непосредственной близости к университетам, часто располагаются в университетском городке. Это способствует укреплению связей между технопарком и университетом, в частности, позволяет совместно использовать инфраструктуру и сервисные службы технопарка, организовать рабочие места ученых и отделы передачи технологий в помещениях НТП. 76 % технопарков мира расположены в университетских городках либо на удалении до 5 км от университетов.

Университеты и технопарки разрабатывают совместные программы, нацеленные на укрепление связи и взаимовыгодное сотрудничество между академическим сектором и промышленностью. В их числе программы по привлечению студентов к работе технопарков, экспертная поддержка и выполнение проектов технопарков научными работниками вузов, техническая и управленческая поддержка компаний-резидентов и инкубируемых компаний, доступ к информационным ресурсам университетов, технологические тренинги и семинары с участием промышленных компаний-вендоров и экспертов зарубежных экспертных проектных ассоциаций, трансфер университетских технологий. Почти в 15 % научных парков США и Канады университеты принимают участие в утверждении штата сотрудников технопарка.

Основными элементами инфраструктуры технопарка являются: бизнес-инкубатор; научно-исследовательские организации, технологические институты; офис трансфера технологий или инновационный центр; образовательные и консалтинго-



вые центры; компании-резиденты, среди которых преобладают инновационные технологические предприятия и организации, обслуживающие бизнес; жилой сектор.

3,88 % технопарков в мире имеют бизнес-инкубатор (или даже несколько инкубаторов). Инкубация бизнеса остается чрезвычайно важным элементом НТП во всех странах мира. Как правило, инкубатором управляет технопарк.

83 % технопарков располагают исследовательскими или технологическими институтами. В большинстве случаев эти институты заняты прикладными НИОКР и работают в сотрудничестве с университетом. Значительная часть технопарков (69 %) имеют образовательные программы, большая часть которых разрабатывается и выполняется университетами. Жилые комплексы технопарков находятся как на территории технопарка, так и вблизи него. Технопарки предлагают компаниям-резидентам площади, здания, землю либо в аренду, либо в собственность. Большинство перечисленных показателей имеет тенденцию к росту.

Совместное использование инфраструктуры и объектов между университетом и технопарком, является распространенной формой кооперации и характерно для 54 % из них. Это приблизительно соответствует числу технопарков, расположенных в вузовских городках или рядом с ними, – 48 %. Более 60 % технопарков совместно с университетом используют свои сервисные службы [1].

Одним из основных элементов инфраструктуры технопарка является офис трансфера технологий (связующее звено между университетом и промышленностью).

Основные услуги офисов трансфера технологий в зарубежных технопарках следующие: технологический аудит; информационные услуги: поиск информации о патентах, научной, технической, промышленной документации; управление проектами; помощь в осуществлении инновационных проектов на разных стадиях; планирование и разработка инновационных бизнес-решений; анализ технической осуществимости и экономической целесообразности проекта; поддержка исследовательских проектов, обеспечение сотрудничества с исследовательскими институтами; оценка технических, нормативных, организационных и коммерческих параметров бизнес-инициатив; глубинный анализ внедряемых технологий и новых технологических направлений; бенчмаркетинг: анализ деятельности малых компаний с целью выявления возможностей для повышения эффективности использования производственных ресурсов; коммерциализация продуктов производства и процессов.

Кроме непосредственной деятельности по выявлению изобретений, патентованию и лицензированию, университетские офисы трансфера технологий активно участвуют в установлении контактов с промышленностью, создании консорциумов, в которые входят несколько университетов и десят-

ки промышленных компаний (например, с целью объединения средств для финансирования НИР).

Проведенный аналитический обзор показал, что в развитых странах накоплен большой положительный опыт создания и развития университетских технопарков. Основу успешной деятельности НТП составляет тесная связь с университетом по всем направлениям научного, производственного, организационного и финансового сотрудничества. Совершенно очевидно, что эта деятельность невозможна без постоянной и эффективной государственной финансовой поддержки, без тесной связи технопарков с государственными структурами и бизнесом [2].

Первый в мире университетский исследовательский парк, Stanford Research Park, был открыт в 1951 году как совместное предприятие Стэнфордского университета и города Пало-Альто. Другим ранним университетским исследовательским парком был Research Triangle Park в Северной Каролине, который был открыт в 1959 году.

К наиболее известным российским технопаркам университетского типа можно отнести:

Научный парк МГУ – один из немногих российских членов Международной ассоциации научных парков, венчурный партнер РВК, обладатель международного сертификата UNIDO по научным паркам, партнер МИТ по созданию менторских центров для наукоемкого бизнеса. Состав 82-х компаний парка отражает все основные этапы подготовки и высокий уровень сопровождения нового инновационного бизнеса: посевная стадия – 14 компаний, стадия старт-ап – 35 компаний, самодостаточные компании – 21, сервисные компании – 12. 80% сотрудников парка (2 тыс. человек) – преподаватели, аспиранты, студенты, выпускники МГУ; 1/3 руководителей малых фирм – кандидаты наук;

Территориально-распределенный промышленно-технологический парк «Техноград ПетрГУ» – карельский технопарк, отметивший в 2022 году свое 30-летие, был создан в числе первых приграничных университетских технопарков. Сегодня ПетрГУ – один из ведущих международных центров в области IT и программирования, а технопарк – в числе основных инструментов развития. Технопарк стал основой для дальнейшего развития интеллектуальной собственности университета и трансформировался в инновационно-технологический парк инженерных наук и высоких технологий. В ближайшие годы число работающих в технопарке планируется довести до 1000 человек;

Технопарковый комплекс «Высокие технологии» НИУ «БелГУ» построен по функциональному признаку и объединяет группу инновационных площадок: по космическим технологиям, нанотехнологиям, наукоемким технологиям и энергоэффективности, каждая из которых представляется в качестве функционального модуля, располагающего ориентированным ЦКП и условиями для самостоятельных исследований и деятельности малых



инновационных компаний определенной специализации [3].

Технопарк БНТУ «Политехник» относится к технопарку университетского типа и является одним из наиболее эффективных структурных элементов национальной инновационной системы Республики Беларусь.

Технопарк «Политехник» не только обеспечивает функции бизнес-инкубатора, предоставляя своим резидентам помещения различного функционального назначения, но и обеспечивает полный научно-инновационный цикл: от фундаментальных и прикладных исследований, создания разработок – до учреждения инновационных предприятий, организации производств и выпуска наукоемкой высокотехнологичной продукции, которая успешно реализуется на рынке, в том числе на экспорт. В университете за основу приняты системный подход в развитии предпринимательства и принцип многомерности корпоративной культуры, который отражает необходимость последовательного развития предпринимательского мышления, компетенций студентов и преподавателей, внешней среды.

Резидентами Технопарка БНТУ «Политехник» является 21 предприятие, инновационная продукция которых востребована не только в Беларуси, но и пользуется спросом за ее пределами: в России, Италии, Китае, Украине, Германии, Польше. В основе работы этих предприятий – результаты совместной работы ученых, преподавателей, студентов БНТУ и узких специалистов из различных сфер экономики.

В настоящее время технопарк БНТУ «Политехник» является первой наиболее развитой инновационной структурой в системе высшей школы Республики Беларусь, где осуществляется внедрение результатов научно-исследовательской работы в реальном секторе экономики, а также оказываются образовательные услуги в рамках университета. В рамках реализации модели «Университет 3.0» БНТУ, Технопарк «Политехник» и его резиденты совместно формируют научно-инновационно-производственный комплекс БНТУ.

DEVELOPMENT OF UNIVERSITY-TYPE TECHNOLOGY PARKS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND PRODUCTION

N.P. Ponomareva

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus, npp7@mail.ru

Annotation. The article examines the goals, elements and features of the activities of university-type technology parks, presents the most famous Russian university technology parks, and gives a brief description of the BNTU Polytechnic Technology Park. The feasibility of developing such parks is shown to increase the efficiency of the “education-science-production” system and the training of engineering and economic personnel.

Keywords: technology park, university, infrastructure, element, technology, innovation.

По нашему мнению, развитие технопарков на базе крупных университетов сможет оказать системное влияние на развитие экономики страны. В нашей стране они смогут восполнить фактически утраченное звено между научными разработками ученых университета и промышленным производством. Трансфер университетских разработок, составляющий одну из главных задач технопарка внесет значительный вклад в разработку и освоение критических технологий по перспективным направлениям развития науки и техники. При этом обеспечивается новое качество учебного процесса. Участие студентов в работе коллективов научно-производственных структур технопарка позволит сформировать специалиста, подготовленного к работе в команде, нацеленного на создание востребованной на рынке научно-технической продукции, владеющего принципами управления инновациями. Именно в технопарке возможна подготовка дипломного проекта с бизнес-планом и последующей передачей выпускной работы студента в бизнес-инкубатор. Несомненно, что и инвестиционная привлекательность вуза, имеющего успешный технопарк, существенно возрастает.

Литература

1. Туарменский В. В. Университеты и технопарковые структуры: межстрановой анализ опыта взаимодействия / В. В. Туарменский, Ю. Б. Кострова, О.Ю. Шибаршина // ЭСГИ. – 2019. – №2 (22).
2. Кортов, В. С. Зарубежные университетские технопарки: аналитический обзор / В. С. Кортов, Е.О. Лехова, А. М. Соломатин // Университетское управление: практика и анализ. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-universitetskie-tehnoparki-analiticheskiy-obzor>. – Дата доступа: 21.02.2024.
3. Лурье, Е. А. Университетские технопарки: время признания / Е. А. Лурье // Журнал «Инновации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/universitetskie-tehnoparki-vremya-priznaniya> онная экономика. – Дата доступа: 28.02.2024.

УДК 378.1

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Парафиянович Т.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
pta@bsuir.by

Аннотация. В статье рассматривается формирование универсальных, базовых профессиональных, специализированных компетенций обучающихся в контексте реализации модели «Университет 3.0» путем трансформации образовательной среды, основными трендами которой являются: цифровизация, персонализация, универсализация.

Ключевые слова. Soft skills, hard skills, компетенции обучающихся, цифровая образовательная среда, технологии, методы обучения, взаимодействие, партнерство.

В настоящее время цифровая трансформация меняет вектор развития всех сфер жизни современного общества. Прорывные цифровые технологии обуславливают революционные переходы, которые порождают новые тренды технологического уклада, начиная от «Индустрии 4.0» и заканчивая «Университетом 4.0». В данный период времени БГУИР реализует модель «Университет 3.0», ориентированную на инновации и потребности индустрии знаний, разработку и применение инновационных технологий и технических решений.

Реализация модели «Университет 3.0» приводит к трансформации образовательной среды, где одним из ключевых направлений изменений выступает проектирование нового содержания образования с целью формирования и развития у будущих специалистов компетенций, позволяющих эффективно осуществлять профессиональную деятельность в различных сферах цифровой экономики [1]. Актором формирования компетенций обучающихся становится цифровая образовательная среда университета, включающая преподавателя, владеющего цифровыми компетенциями.

Цифровая образовательная среда представляет собой совокупность специально организованных педагогических условий обучения, воспитания и развития личности обучающегося на основе цифровых технологий. В нашем исследовании, под цифровой образовательной средой мы понимаем: ИКТ-инфраструктуру; информационные ресурсы и сервисы; кадровый потенциал. Доминирующей становится цифровая образовательная среда, которая начинает формировать цифровую личность, что определяется необходимостью повышения качества обучения и означает всестороннее развитие личности обучающегося, как будущего специалиста, включающее широту и гибкость подготовки, стремление к творчеству и умение решать нестандартные задачи, критическое осмысление информации, непрерывное самосовершенствование и осознание личной ответственности за результаты.

Цифровая трансформация процессов образования ориентирована не только на личность обучающегося и удовлетворение его образовательных потребностей, но и на изменение регламентированных способов организации образовательного процесса, которые заме-

няются развивающими, активизирующими личность формами обучения. Образовательный процесс в БГУИР по специальности «Профессиональное обучение (информатика)» строится на междисциплинарной основе, фундаментальности подготовки специалистов, формировании практических навыков для профессиональной деятельности. В образовательном стандарте высшего образования (ОСВО 1-08 01 01-2018) в свернутом виде представлена компетентностно-ориентированная нормативно-методическая модель подготовки выпускника УВО I ступени. Матрица кодифицированных компетенций включает интегральные универсальные компетенции, обобщенные базовые и углубленные профессиональные компетенции, и обобщенные специализированные компетенции. Учебный план специальности и модульное проектирование дает возможность видеть, что дисциплинарные компетенции представлены в госкомпоненте обязательных дисциплин и разработаны применительно к дисциплинам профилизации.

На рисунке 1 представлен треугольник формируемых компетенций обучающихся с указанием мягких навыков (soft skills), которые должны стать не просто признаками личности, а ее потребностями, к которым относятся навыки коммуникации, креативности, кооперации, критического мышления.



Рисунок 1 – Группы компетенций специалиста

Объектом профессиональной деятельности специалиста является деятельность в учреждениях образования; на предприятиях цифровой экономики. Исходя из этого, модель специалиста предполагает иерархическую связь дисциплинарных компетенций от первого курса до выпускного, ориентированных на формирование результатов образования. С пози-

ций компетентностного подхода результаты образования можно рассматривать как способ организации учения, в основе которого лежит оценка, осмысление и усвоение учебного материала. Формирование культуры мышления, развитие критического мышления студентов следует рассматривать как комплексный набор когнитивных операций, которые проявляются в способности обучающихся анализировать, синтезировать, резюмировать разного рода информацию, формулировать проблемы, принимать обоснованные решения. При этом, определяющая роль в развитии критического мышления принадлежит студенту и как показали социологические исследования «... культивируемая современными студентами модель самореализации отмечена выраженной установкой на автономизацию, не допускающую никакого авторитетного влияния со стороны, более того, рассматривающего влияние, как реальную угрозу своей автономии и независимости» [2, с. 113]. Следовательно, деятельность преподавателя, ориентированного на формирование компетенций студентов должна исходить из способов взаимодействия, построенных на равноправном сотрудничестве и партнерстве.

Развитие модели «Университет 3.0» предполагает взаимодействие участников образовательного процесса, заказчиков кадров; создание условий для построения самовоспроизводящейся профессиональной цифровой образовательной среды, основными трендами которой являются: цифровизация, персонализация, универсализация. Цифровизация предполагает организацию цифровых образовательных платформ, открытых ресурсов, создание цифровых учебно-методических комплексов. Персонализация образования, предполагает организацию индивидуальной образовательной траектории, трансформацию учебного пространства. Универсализация образования ориентирует педагога на формирование у студентов универсальных компетенций, которые уменьшают привязанность к профессии.

Использование цифровых технологий для развития компетенций обучающихся, позволяет обучающимся закреплять теоретические знания на практике, участвовать в анализе конкретных ситуаций и решении проблем, что создает всеобъемлющее образовательное воздействие. В частности, использование кейс-технологий в обучении, как интерактивной технологии анализа реальных или вымышленных ситуаций, направленной не только на освоение зна-

ний, но и на формирование у обучающихся новых личностных качеств и умений. В качестве оценочных средств, выступает выполнение типовых заданий, контрольных работ, проектов, тестов, решение профессиональных и ситуационных задач. Исходя из оценочных средств, на примере решения одной из профессиональных задач необходимо определить, группы компетенций, представленных на рисунке 2 и обосновать, на основе интегрированной трехуровневой модели компетенций, какие действия должен выполнить педагог [3, с.20].



Рисунок 2 – Трехуровневая модель компетенций

В данном случае кейс-технология учит работать с информацией, систематизировать ее, стимулирует мыслительные процессы, поскольку обучающимся предоставляется возможность анализа, решения проблем и принятия решений в контексте смоделированных ситуаций.

Таким образом, сформированная цифровая образовательная среда университете является основой для развития универсальных, базовых профессиональных, специализированных компетенций обучающихся и может способствовать успешной профессиональной самореализации будущего специалиста.

Литература

1. Богущ, В. А. Цифровизация образования: проблемы, вызовы и перспективы / В. А. Богущ, Е. Н. Шнейдеров // Адукацыя і выхаванне. – 2021. – № 1. – С. 14–21.
2. Гигин, В.Ф. Студенты эпохи цифровых технологий: жизненные смыслы в реалиях белорусского общества / В.Ф. Гигин, Ж.М. Грищенко // Социологические исследования. – 2021. – № 1. – С. 110–120.
3. Парафиянович, Т. А. Методика воспитательной работы в учреждениях профессионального образования : учеб.-метод. пособие / Т. А. Парафиянович, К. М. Корневский. – Минск : БГУИР, 2020. – 106 с. : ил.

DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCIES IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

T.A. Parafiyanovich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, pta@bsuir.by

Abstract. The article discusses the formation of universal, basic professional, specialized competencies of students in the context of the implementation of the «University 3.0» model through the transformation of the educational environment, the main trends of which are: digitalization, personalization, universalization.

Keywords. Soft skills, hard skills, student competencies, digital educational environment, technologies, teaching methods, interaction, partnership.

УДК 378.14

РОЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Сицко В.А.¹, Гордеюк А.В.²

¹ *Институт информационных технологий, г. Минск, Беларусь, v.sitsko@bsuir.by;*

² *Минский радиотехнический колледж, г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Рассмотрена роль компетенций в повышении качества среднего специального образования, представлены инновационные подходы и практические решения, которые помогут улучшить образовательный процесс и подготовку учащихся к рынку труда.

Ключевые слова. Образовательный процесс, Концепция развития образования Республики Беларусь, профессиональные компетенции, сетевые формы взаимодействия.

В современном обществе, где технологии развиваются семимильными шагами, образование играет ключевую роль в подготовке молодежи к будущей профессиональной деятельности. Особенно важно повышение качества среднего специального образования, которое является основой для дальнейшего профессионального развития учащихся.

В этой статье мы рассмотрим роли компетенций в повышении качества среднего специального образования, а также инновационные подходы и практические решения, которые помогут достичь этой цели.

Компетенции – это совокупность знаний, умений и навыков, которые позволяют человеку успешно выполнять определенные задачи или функции. В контексте образования, компетенции являются основой для формирования профессиональных навыков и подготовки учащихся к реальной работе. Они помогают учащимся развивать критическое мышление, проблемное мышление, коммуникационные навыки и другие важные навыки, необходимые для успешной карьеры [1].

Одной из ролей компетенций в повышении качества среднего специального образования является обеспечение актуальности и релевантности образовательной программы. Учащиеся должны получать знания и навыки, которые будут полезны им в реальной жизни и на рынке труда. Компетенции помогают определить, какие именно знания и навыки необходимы учащимся для успешной карьеры, и включить их в учебный план. Еще одной ролью компетенций является развитие у учащихся самостоятельности и ответственности. Компетенции помогают учащимся стать активными участниками своего образования, поскольку они должны самостоятельно развивать свои навыки и знания. Они также помогают учащимся осознать свои сильные и слабые стороны, что позволяет им лучше планировать свое образование и карьеру. Кроме того, компетенции играют важную роль в оценке качества образования. Они позволяют оценить, насколько успешно учащиеся освоили необходимые знания и навыки, и насколько они готовы к реальной работе.

Компетенции также помогают учебным заведениям и преподавателям определить, какие аспекты образования нуждаются в улучшении и развитии.

Теперь рассмотрим инновационные подходы и практические решения, которые помогут повысить качество среднего специального образования с помощью компетенций.

Один из инновационных подходов – это внедрение проектной деятельности в учебный процесс. Проектная деятельность позволяет учащимся применять свои знания и навыки на практике, решая реальные проблемы. Она также помогает развить коммуникационные навыки, работу в команде и критическое мышление. Проектная деятельность может быть организована как в рамках учебного процесса, так и во внеурочное время.

Центры компетенций (ЦК) получили столь широкую востребованность, благодаря необходимости модернизаций в образовательной сфере. Их деятельность заключается в грамотной организации доступа различных категорий обучаемых к материально-техническим, информационным, учебным, методическим и лабораторным ресурсам. Эта доступность материалов позволяет значительно улучшить эффективность образовательного процесса [2].

Таким образом, с учетом современных мировых тенденций и развития образования Республики Беларусь задача современного профессионального образования – не дать готовые знания, а научить учиться. Это достигается использованием определенных подходов, один из которых получил название компетентно-деятельностного подхода (КДП).

Таким образом, следует признать, что ЦК преследуют одну глобальную цель: возможность сформировать у преподавателей и обучаемых умение самостоятельно изучать и переучиваться. Это просто невозможно без навыков работы с информационными технологиями, без доступа во всемирную сеть интернет, без грамотного взаимодействия со всеми элементами информации. Именно ЦК предоставляют им возможность доступа к этой информации. С их помощью обеспечивается мощная поддержка учебных процессов. Также ЦК осуществляют узконаправленную поддержку творчески и интеллектуально одаренных обучаемых и развивают уже имеющиеся творческие возможности квалифицированных преподавателей.



КДП предполагает внедрение комплекса компетенций, а также набора компетентностей, которые будут формироваться у обучающихся на основе постоянного обновления содержания образования и в процессе их деятельности по овладению таким содержанием. То есть существенным фактором является то, что процесс освоения структурированного и отобранного содержания будет носить деятельностный характер.

В настоящее время ЦК «Электроники и приборостроения» филиала Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники «Минский радиотехнический колледж» представляет собой имущественный комплекс, включающий оборудование, программно-аппаратные средства, информационные, кадровые, учебно-методические ресурсы, обеспечивающий подготовку кадров, востребованных экономикой.

Если внимательно вчитаться в Концепцию, можно сделать вывод о реальной переориентации оценки результата обучения с понятий «подготовленность», «образованность», «общая культура» на понятия «компетенция» и «компетентность» обучающихся. В условиях современной экономики категории «компетентность» и «компетенция» являются следствием нового подхода к человеческим ресурсам, который возник из потребности в адаптации специалиста к меняющимся условиям реальной действительности. Специалист, обладающий определенной компетентностью, владеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для работы по конкретной специальности. Но, самое важное, специалист также способен проявить автономность и гибкость при решении профессиональных проблем и умеет поддерживать сотрудничество в профессиональной области. Компетентностный подход к образованию не отрицает необходимости формировать базу знаний и комплекс навыков и умений, а также элементов функциональной грамотности. Следует отметить: речь идет о достижении более широкого интегративного результата, который является не только суммой усвоенной информации, но и способностью человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Еще одним инновационным подходом является использование информационных и коммуникационных технологий в образовании. Современные технологии позволяют учащимся получать доступ к акту-

альной информации, общаться с преподавателями и другими учащимися, а также выполнять задания и проекты онлайн. Использование технологий также помогает развить информационную грамотность и навыки работы с компьютером, которые являются неотъемлемой частью современной профессиональной деятельности.

Кроме того, важно обеспечить связь между учебным заведением и рынком труда. Это можно сделать путем организации стажировок, практик и взаимодействия с работодателями. Учащиеся должны иметь возможность применять свои знания и навыки на практике, а также получать обратную связь от работодателей. Это поможет им лучше понять требования рынка труда и подготовиться к будущей карьере. В заключение, компетенции играют важную роль в повышении качества среднего специального образования. Они помогают обеспечить актуальность и релевантность образовательной программы, развить самостоятельность и ответственность у учащихся, а также оценить качество образования.

Инновационные подходы, такие как проектная деятельность, использование технологий и взаимодействие с работодателями, помогают достичь этих целей. Поэтому важно продолжать развивать и совершенствовать компетенции в среднем специальном образовании, чтобы подготовить учащихся к успешной карьере в современном мире

Литература

1. Равен Дж. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация. М., 2002. 396 с.
2. Анкуда, С. Н. Ресурсные центры и их роль в образовании. Некоторые принципы организации. Актуальные вопросы профессионального образования : тезисы докладов II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 апреля 2019 г. / редкол. : С. Н. Анкуда [и др.]. — Минск : БГУИР, 2019. — С. 21–22.
3. Ипполитова Н.В. Система профессиональное подготовки студентов педагогического вуза: личностный аспект. М.: Шадринск, 2006, 235 с.
4. Организация работы ресурсного центра профессионального образования / Авторы составители: Р.А. Биккенин, Р.Р. Биккенин, А.В.Леонтьев, С.Е. Матвеева, П.Н. Осипов / Под общей ред. А.В. Леонтьева. – Казань: РИЦ «Школа», 2006. – 184 с.

THE ROLE OF COMPETENCIES IN IMPROVING THE QUALITY OF SECONDARY SPECIAL EDUCATION: INNOVATIVE APPROACHES AND PRACTICAL SOLUTIONS

V.A. Sitscko¹, A.V. Hordeyuk²

¹ *Institute of Information Technologies, Minsk, Belarus, v.sitsko@bsuir.by;*

² *Minsk Radio Engineering College, Minsk, Belarus*

Abstract. The role of competencies in improving the quality of secondary special education is considered, innovative approaches and practical solutions are presented that will help improve the educational process and prepare students for the labor market.

Keywords. Educational process, the concept of education development in the Republic of Belarus, professional competencies, network forms of interaction.

УДК 377.12

ПОДГОТОВКА ТЕХНИКОВ-ПРОГРАММИСТОВ В ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В МИНСКОМ РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ

Бельчик М.А., Смолер И.Г., Шаталова В.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники филиал Минский радиотехнический колледж, г. Минск, Беларусь, zam-umr@mrk-bsuir.by

Аннотация. Рассмотрены общие аспекты подготовки техников-программистов в дистанционной форме получения образования на базе Минского радиотехнического колледжа. Определены основные характеристики дистанционного обучения в колледже. Представлен сравнительный анализ успеваемости учащихся.

Ключевые слова. Дистанционная форма получения образования, заочная форма получения образования, техник-программист, система электронного обучения.

В настоящее время дистанционное обучение приобрело самостоятельный статус в связи с активным развитием и использованием в образовательной сфере новых информационных и коммуникационных технологий.

В Минском радиотехническом колледже с сентября 2023 года осуществляется подготовка специалистов со средним специальным образованием по специальности 5-04-0612-02 «Разработка и сопровождение программного обеспечения информационных систем» в дистанционной форме получения образования, с присвоением квалификации «техник-программист».

В Кодексе Республики Беларусь об образовании предусмотрена возможность реализации дистанционной формы получения образования наравне с традиционными очной и заочной. Дистанционная форма получения образования – обучение и воспитание, предусматривающие преимущественно самостоятельное освоение содержания образовательной программы обучающимися и взаимодействие обучающегося и педагогических работников на основе использования дистанционных образовательных технологий. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-коммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Дистанционная форма получения образования обучения представляет собой форму обучения, при которой учащиеся приобретают профессиональные компетенции без необходимости физического присутствия в учебном заведении. Во время лабораторно-экзаменационных сессий, которые проводятся дважды в учебном году, учащиеся дистанционной формы получения образования находятся в учебном заведении, сдают экзамены, зачеты по лабораторным и практическим работам.

В колледже разработан Порядок реализации образовательных программ среднего специального образования в дистанционной форме получения образования, который определяет требования к функционированию электронной образовательной среды при реализации образовательных программ в дистанционной форме получения образования (в том числе используемое программное обеспечение, порядок создания личного кабинета, защита информации, порядок доступа к сетевым информационным ресурсам учреждения образования); требования к разработке учебно-методической документации, учебных и иных изданий, контрольно-измерительных материалов, информационно-аналитических материалов; формы учета часов учебной работы преподавателей, учета посещаемости учебных занятий учащимися; методы, формы работы с учащимися.

Реализация образовательного процесса в период теоретического обучения, проведения учебной практики, консультаций осуществляется в системе электронного обучения БГУИР (далее – СЭО) в соответствии с графиком образовательного процесса, расписанием учебных занятий, графиками консультаций.

Содержание образовательных программ среднего специального образования определяется учебными планами учреждения образования по специальности и учебными программами учреждения образования по учебным предметам, практике.

Организация и управление образовательным процессом осуществляется заместителями директора, заведующим отделением, председателем цикловой комиссии, куратором учебной группы в пределах их компетенций.

Для самостоятельного изучения учащимися учебного материала по учебным предметам, выполнения ими видов учебной деятельности, предусмотренных учебно-программной документацией, преподавателями разрабатываются электронные образовательные ресурсы учебных предметов, практики, требования к которым определяются Положением об электронном образовательном ресурсе учебного предмета, утверждаемым директором колледжа.

Учебные занятия в период теоретического обучения, практики проводятся преподавателями в соответствии с расписанием учебных занятий, утвержденным директором колледжа, в режиме реального времени (синхронное обучение) с использованием элемента видеоконференции системы электронного обучения. Применяемые при этом методики и технологии преподавания определяются преподавателем с учетом содержания учебной программы по учебному предмету, практике.

Учебные занятия в период лабораторно-экзаменационной сессии проводятся преподавателями по расписанию лабораторно-экзаменационной сессии, утвержденному директором колледжа, очно в присутствии учащихся в учебных аудиториях.

Учебно-методическая документация, учебные и иные издания, учебные, контрольно-измерительные, информационно-аналитические материалы размещаются преподавателями учебных предметов, практики в рабочих курсах в системе электронного обучения до начала учебного занятия. Учет посещаемости учебных занятий учащимися, учет результатов их образовательной деятельности осуществляется в журнале учета теоретического обучения, журнале учета учебной и производственной практики.

Ответственность за обеспечение и соответствие технических требований к оборудованию (персональный компьютер, видеочамера, микрофон, наушники

и др.), каналам связи, программному обеспечению на стороне учащегося возлагается на самого учащегося или его законного представителя.

Техническая поддержка реализации образовательного процесса в дистанционной форме получения образования осуществляется Центром развития дистанционного образования БГУИР.

Техническое оснащение и бесперебойную работу средств связи в колледже обеспечивают сотрудники группы по информатизации.

Стоит отметить, что дистанционное обучение и заочное обучение представляют собой два различных подхода к образованию, основанных на удаленном доступе к учебным материалам. Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки, и выбор между дистанционным и заочным обучением может зависеть от индивидуальных предпочтений учащегося, доступности технологий, а также требований конкретного учебного заведения. Далее приведены некоторые основные различия.

Форма взаимодействия. Дистанционное обучение осуществляется через Интернет на основе использования различных технологий, системы электронного обучения БГУИР, видеоконференции, электронных образовательных ресурсов и заданий. Учебные занятия проходят в режиме реального времени ежедневно в вечернее время, как правило одна или две пары, за исключением выходных дней. Для видеоконференций используется встроенный элемент BigBlueButton системы электронного обучения. Виртуальные обсуждения, форумы, чаты и видеоконференции обеспечивают возможность взаимодействия между учащимися и преподавателями, создавая виртуальное общество обучения.

Учащиеся заочной формы получения образования получают учебные материалы и задания для домашней контрольной работы на установочных занятиях в период лабораторно-экзаменационных сессий. Учащиеся заочной формы обучения предоставляют свои домашние контрольные работы в учебное заведение лично или отправляют их почтой. Для получения результатов выполненной работы необходимо явиться в учебное заведение.

Оценивание и обратная связь. Системы онлайн-отметки и обратной связи облегчают процесс оценивания и обеспечивают учащимся возможность получать оперативно обратную связь на свою работу в отличие от учащихся заочной формы обучения.

Технические устройства, Интернет. Одним из основных условий для успешного участия в дистанционном обучении является наличие соответствующей техники (например, компьютера, ноутбука, планшета) и стабильного доступа в Интернет. Обеспечив доступ к Интернету и техническое оборудование, учащиеся могут максимально использовать возможности дистанционного обучения.

PREPARATION OF TECHNICIAN PROGRAMMER IN A DISTANCE FORM OF OBTAINING EDUCATION AT MINSK RADIO TECHNICAL COLLEGE

M.A. Belchyk, I.G. Smoler, V.V. Shatalova

Educational Institution «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics» affiliate «Minsk Radio Engineering College», Minsk, Belarus, zam-umr@mrk-bsuir.by

Abstract. The general aspects of training programmer technicians in the distance form of education on the basis of the Minsk Radio Engineering College are considered. The main characteristics of distance learning in college are determined. A comparative analysis of student performance is presented.

Keywords. Distance education, correspondence education, programmer technician, e-learning system.

Срок обучения. В дистанционной форме получения образования срок обучения составляет 2 года 10 месяцев, в заочной – 3 года 10 месяцев.

Инклюзивный подход. Дистанционное образование позволяет учащимся получать образование в комфортной обстановке, учитывая их индивидуальные потребности и ограничения. Они могут получать образование из дома или из другого места, что делает обучение более доступным.

Система электронного обучения предоставляет средства для взаимодействия, обсуждения и совместной работы, что способствует социальной интеграции и поддержке.

Хотелось бы отметить ряд психолого-педагогических аспектов, которые могут существенно влиять на результативность и качество образования в дистанционной форме получения образования, включая высокий уровень самодисциплины и способность эффективно распределять свое время для выполнения заданий и соблюдения сроков. Преподаватели должны стимулировать обмен мнениями, обсуждения и взаимопомощь для создания полноценного учебного сообщества. Регулярная и конструктивная обратная связь играет важную роль в улучшении образовательного процесса. Учащиеся и преподаватели должны быть технически грамотными для эффективного использования системы электронного обучения.

Анализ среднего балла и коэффициента успеваемости учащихся позволяет сделать вывод о том, что подготовка учащихся в дистанционной форме получения образования эффективнее, чем в заочной, что отражено в более высоких показателях успеваемости и общего уровня освоения учебного материала. В качестве примера были рассмотрены данные по успеваемости учащихся первого курса, которые представлены на рисунке 1.

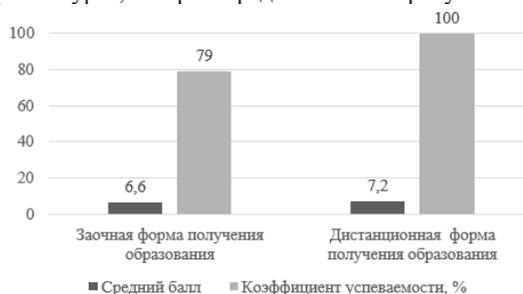


Рисунок 1 – Успеваемость по итогам 1 семестра

В целом, дистанционная форма получения образования для техников-программистов предоставляет уникальные возможности, которые могут быть ценными для учащихся, обладающих самостоятельностью и хорошей организацией. Однако, успешное освоение программы требует сбалансированности, высокой мотивации и готовности к преодолению возможных трудностей.

УДК 159.9.016.4

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВОЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ

Серебрякова Н.Г., Мириленко А.П.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь, mirilen@gmail.com

Аннотация. В работе предлагается альтернативный взгляд на типовую учебную программу, как на некоторое изделие, информационную систему, предназначенную для взаимодействия с человеком. Соответственно, учебная программа должна соответствовать стандартам юзабилити и принципам построения эффективного интерфейса пользователя. Анализ типовой учебной программы и предложения по формированию требований к ней проведен на основе государственных стандартов эргономики взаимодействия человек – система.

Ключевые слова. Учебная программа, юзабилити, пользовательский интерфейс, качество использования.

Введение в проблему мы должны начать с пояснения названия статьи, которое в рабочей версии звучало так: «критический анализ типовой учебной программы с точки зрения юзабилити», где последнее слово было заменено на ограниченный синоним «функциональность», чтобы не отпугнуть читателя раньше времени. Однако, в предлагаемый нами подход заложено понятие именно «юзабилити», и, отчасти, UX (user interface – интерфейс пользователя). Следовательно, и методология рассмотрения будет дословно соответствовать подходам в анализе usability вещей. Авторы вполне представляют, насколько этот термин непривычно звучит за пределами IT-сферы, но употребляют его по причине отсутствия полноценного синонима. К счастью, существуют стандарты, определяющие понятийную систему и методологические подходы.

Нет сомнений, что учебные программы должны быть хорошими, полезными и удобными и также следует понимать, что они представляют собой информационные системы, предназначенные для взаимодействия с человеком. Последнее утверждение может показаться неочевидным, но ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016 «Эргономика взаимодействия человек – система» в разделе «Область применения» прямо указывает на область документооборота.

Однако, отдельное критическое исследование существующих подходов к формированию учебных программ не имело бы практической ценности, если не предлагало бы модернизацию существующих стандартов. Таким образом, целью данного исследования является формирование альтернативного набора требований к учебной программе с точки зрения результатов анализа, принципов ее функциональности.

Авторы вполне понимают, что данное исследование противоречит устоявшейся (в настоящий момент!) традиции и приводит к радикальным и едва ли возможным к принятию выводам и просят воспринимать его как опыт альтернативного взгляда на проблему.

Семантика

Обратимся к словарному значению термина. С точки зрения ISO/IEC 25010): «юзабилити (от англ. usability — «удобство и простота использования, степень удобства использования»), также удобство использования, пригодность использования, эрго-

номичность – способность продукта быть понимаемым, изучаемым, используемым и привлекательным для пользователя в заданных условиях. В (ISO 9241-210) говорится, что это «свойство системы, продукта или услуги, при наличии которого конкретный пользователь может эксплуатировать систему в определённых условиях для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворённостью».

ISO 9241 утверждает, что этот термин следует понимать более широко, учитывая личные цели пользователя, его эмоции и ощущения, связанные с восприятием системы, а также удовлетворённость работой. Свойства, необходимые для обеспечения пригодности использования, зависят также от задачи и окружающей среды. Пригодность использования — не абсолютное понятие, оно может различным образом проявляться в определённых условиях эксплуатации.

Нужно сказать, что приведенные понятия могут относиться к произвольному продукту культуры, которым некто (user, пользователь) намерен воспользоваться, будь то программный продукт, пылесос или консервный нож. Несомненно, рассматриваемый нами объект – учебная программа, отвечает указанным признакам, т. е., с одной стороны, является результатом деятельности изготовителей стандартов и разработчиков конкретных программ, с другой стороны, предназначен для применения некоторыми пользователями.

Участники

Анализ продукта зависит от субъектов, которые так или иначе имеют к нему отношение. Давайте их перечислим. Прежде всего, с учетом того, что учебная программа является штучным продуктом, к участникам надо отнести её Изготовителя.

Изготовитель. Следуя технологии создания портрета (персонажа, аватара) участника, скажем, что это некоторый доцент, 56 лет, ведущий 2 дисциплины и получивший задание составить учебные программы для еще двух новых. Заработную плату, мотивацию и т. д. оставим на усмотрение читателя. Также надо заметить, что исполнитель имеет некоторых контрагентов в виде сотрудников, занимающихся нормоконтролем и т. д.

Преподаватель. Пусть это будет старший преподаватель 42 лет с учебной нагрузкой 890 часов в год



и прочими атрибутами жизни старшего преподавателя. Сегодня ему сообщили, что со вторника он ведет дисциплину «Современные тенденции в инновациях инвестиций в интеграцию». Учебная программа существует и ею надо воспользоваться.

Студент – объект, ради которого учебные программы и существуют. Ему 19 лет, и пусть он будет, так называемый, «ботан» – любит и способен учиться. Он прочел название дисциплины, был заинтригован и, возможно, попробует использовать Учебную программу.

Предмет и критерии оценки

С точки зрения формального языка стандарта, предметом оценивания информационных систем является, т.н. «качество при использовании» – «это степень, в которой продукт или система могут использоваться конкретными пользователями для достижения определенных целей с эффективностью, производительностью, свободой от риска и удовлетворенностью в конкретных условиях использования для удовлетворения их потребностей». Сразу выделим ключевые слова «**для достижения определенных целей**», т. е., предметы оцениваются, в принципе, с точки зрения цели использования и никак иначе. Может быть, для утилитарного изделия «консервный нож» это является очевидным, однако, при рассмотрении объекта нашего интереса – учебной программы, цели следует определить.

Таким образом, оценка продуктов сводится к исследованию трех составляющих:

1. Цели использования продукта в разрезе структуры аудитории.
2. Качество использования как субъективное свойство предмета.
3. Качество исполнения как объективная характеристика.

Далее рассмотрим каждый из пунктов.

Цели использования

В соответствии с методологией исследования начнем с выяснения целей использования в разрезе структуры аудитории (участников). Было проведено модерлируемое очное тестирование с вопросом: «Ваши цели использования в связи с учебными программами?».

Изготовитель

В опросе приняли участие 12 респондентов, имевших опыт разработки учебных программ: 7 доцентов, 1 профессор, 4 старших преподавателя. Была выявлена следующая (по частоте и указанной значимости) иерархия целей:

1. Разработать «хорошую программу», удобную и полезную для использования.
2. Потратить умеренное (минимальное) количество усилий на изготовление и утверждение.
3. Чтобы программа была утверждена как можно быстрее.

Преподаватель

В опросе приняло участие 11 респондентов, имевших опыт использования учебных программ, разработанных другими участниками: 3 доцента и

8 старших преподавателей. Установлена следующая иерархия целей:

1. Посмотреть тематический план занятий.
2. Получить хорошие ссылки на источники. Лучше, если их будет немного, но качественных.

На дополнительный вопрос «Читаете ли Вы вступительные разделы, раздел компетенций и т. д.» во всех случаях получен ответ «нет».

Студент

Обнаружилось, что выявить цели использования учебных программ студентами не представляется возможным по причине того, что большинство респондентов затруднялось ответить на поставленный вопрос.

Объективное исследование востребованности учебных программ на примере дисциплины «Информационные технологии» из когорты студентов, зарегистрировавшихся на образовательный курс и составившей 812 респондентов, показало, что по статистике только 8 из них просматривали учебные программы, что составляет менее одного процента.

Качество при использовании

Качество при использовании, в принципе, имеет пять основных критериев: эффективность, производительность, удовлетворенность, свобода от риска и покрытие контекста (ссылка). Кроме того, есть дополнительные критерии, из которых укажем: полноценность, доверие, удовольствие, комфорт, полнота контекста, гибкость. Кратко рассмотрим их в порядке приоритетов.

1. Эффективность как результативность (effectiveness) понимается как точность, полнота, с которой пользователи достигают поставленных целей.
2. Эффективность как производительность (efficiency) – использованные при достижении цели ресурсы, обычно временные.
3. Удовлетворенность (satisfaction) – способность продукта или системы удовлетворять требованиям пользователя в заданном контексте применения.
4. Свобода от риска как доверие (trust) рассматривается как уверенность в том, что продукт исполнит свои функции надлежащим образом и не надо тратить ресурсы на его проверку.

5. Покрытие контекста. Данный критерий представляет собой неудачный перевод достаточно простого требования обеспечения продукта необходимыми и полными связями и дополнениями, что в отношении учебной программы можно понимать, как качественное обеспечение ссылками на источники, инструменты и материалы. Надо заметить, что данный пункт имеет непосредственную связь со следующим разделом – качество исполнения.

6. Удовольствие (pleasure) и комфорт (comfort). Может быть, такого рода критерии покажутся нам странными и непривычными, но они непременно присутствуют в стандартах разработки информационных систем.

Качество исполнения

Предыдущий раздел ориентировался на субъективные аспекты качества, направленные на обеспечение удовлетворенности пользователя. В то же



время, существуют объективные критерии качества исполнения, которые в отношении документов подчинены правилам информационного дизайна, который, в свою очередь, строится на функциональных и эстетических принципах. Известный дизайнер Якоб Нильсен разработал совокупность так называемых эвристик, в данном случае понимаемых как принципы созидательных технологий. В приложениях к исследуемому нами предмету могут быть отнесены следующие функциональные принципы (эвристики):

1. Легкость понимания и изучения.
2. Четкая структура информации.
3. Ясность и простота восприятия.
4. Единство информационных сообщений.
5. Уменьшение стоимости.

Каждый пункт перечисленных принципов совершенно понятен, поэтому не потребовал разъяснения и адаптации к предмету «учебная программа». Однако, следует обратить внимание на п. 5, в котором экономия ресурсов, а в нашем случае – времени, затраченного разработчиком, вынесено отдельным принципом.

Эстетические принципы

В первоисточнике эстетические принципы озвучены кратко – гармония и пропорциональность и их практическое применение к документации может вызвать затруднение. В то же время в разъяснениях появляется вполне утилитарная формулировка: «Минималистический дизайн. В интерфейсе не должно быть информации, которая не нужна пользователю или которая может понадобиться в редких случаях. Каждый избыточный элемент структуры ухудшает восприятие полезной информации». В такой трактовке применение принципа к разработке учебной программы совершенно понятно.

Выборочный опрос

Мы посчитали полезным включить в результаты обследования опыт интервью с участниками процесса, который освещает некоторые аспекты проблемы. Респондентам задавался вопрос, предполагающий широкий спектр реакции: «Что Вы можете сказать, на Ваш взгляд, важного, по проблематике учебных программ?».

1. Респондент Н., заведующий кафедрой: «Ну, что я могу сказать об этом? В настоящий момент на нашей кафедре 12 преподавателей (4 доцента) и 34 учебные программы. Т. е., должно быть 34, из них готовы 18 и в течение месяца следует разработать еще 16. И, как Вы думаете, я отношусь к проблеме?»

2. Респондент А., доцент: «Я учился в МИФИ, о котором вполне справедливо говорили «в МИФИ не учат, в МИФИ – куют!» Никогда не слышал, чтобы работодатель был не доволен нашим выпускником. Но я не помню, чтобы у нас существовали эти самые учебные программы, отчетность, документооборот. Качество образования и все компетенции определялись простым фактом: матанализ читает Елена Максимовна С.».

Обсуждение

Таким образом, в процессе исследования документа «Учебная программа» с точки зрения функ-

циональности с применением типичных для анализа юзабилити предметов, понятий и критериев установлены, следующие закономерности.

Цели использования предмета

Цель использования предмета в разрезе целевой аудитории характеризуется следующим образом:

1. Изготовитель ориентируется на две установки, которые ранжированы как имеющие условно одинаковую важность: «разработать хороший и полезный продукт» и «потратить умеренное (минимальное) количество ресурсов».

2. Преподаватель желает иметь понятный план занятий и получить краткий и качественный список ссылок на источники.

3. У персонажа Студент цели в отношении учебных программ отсутствуют.

В результате установлено, что с точки зрения достижения цели использования, несомненной ценностью обладает практическое качество планирования структуры дисциплины и обеспеченность ее информационными связями, в то время как формальные составляющие учебной программы для достижения цели использования несущественны.

Качество при использовании

Критерий «качество при использовании» является основным критерием оценивания субъективного качества предмета, т.е., качество с точки зрения пользователя. Рассмотрение подчиненных показателей данного критерия в отношении предмета исследования позволяет сделать следующие выводы.

1. Для пользователя учебной программы важна точность и полнота достижения поставленных целей, а в практическом смысле – качество и полнота необходимой информации для проведения занятий.

2. В части эффективности как производительности пользователь стремится к минимальным временным ресурсам на освоение дисциплины.

3. Критерий «удовлетворенность и свобода от риска», фактически, также основан на качестве подготовленного продукта с акцентированием доверия к нему в практическом смысле означаящего, что у пользователя нет необходимости перепроверять полученные данные.

4. Отдельным и важным для учебной программы является т. н. показатель «покрытие контекста», который характеризует обеспеченность программы качественными источниками и ссылками, явившимися продуктом аналитического исследования Изготовителя программы.

5. Показатель удовольствия и комфорта характеризует немаловажную составляющую юзабилити и в отношении учебной программы, в первую очередь, зависит от структурированности информации и языка изложения с минимизацией характерных для предмета канцеляризмов и общих мест.

Субъективное качество исполнения учебных программ, по существу, перекликается с результатами анализа целей и приводит к выводам о важности полноты и качества информации, качества информационных связей и удобства пользования.

Объективное качество исполнения



Неудивительно, что формальные показатели объективного качества исполнения, в основных чертах, приводят к похожим требованиям. К учебной программе как продукту, теперь уже, с точки зрения объективных показателей информационного дизайна, предъявляются требования легкости и понимания, четкости информационной структуры, ясности и простоты изложения, информационного единства. Т. е., полученные в результате анализа целей и субъективного анализа качества выводы, получают объективное подтверждение.

А также добавляется существенный пункт – уменьшение стоимости, который напрямую перекликается с целеустановкой изготовителя программ на минимизацию затрат.

Эстетические принципы информационного дизайна, указанные выше, в кратком формате могут быть перенесены в непосредственные требования к учебным программам.

Заключение

В результате проведенного исследования установлено.

1. Существующая практика и стандарты изготовления учебных программ в результате нескольких итераций по улучшению и усложнению приобрели формат, радикально расходящийся с принципами функциональности (юзабилити), целями использования, принципами субъективного и объективного качества информационных систем.

2. Функциональная и удобная в использовании учебная программа должна отвечать следующим требованиям:

2.1. Содержание учебной программы должно включать детализированный тематический план занятий, а также информационный раздел со ссылками на литературу, источники и выделенной приоритетной составляющей. Все остальные разделы должны быть минимизированы или оставлены на рассмотрение Изготовителя.

2.2. Качество исполнения учебной программы должно соответствовать следующим требованиям:

2.2.1. Смысловая составляющая программы должна быть выполнена на высоком профессиональном (предметном) уровне.

2.2.2. Структура тематического плана должна быть максимально четкой, понятной и соответствовать логике изучения дисциплины.

2.2.3. Программа должна быть написана простым, понятным и правильным языком с исключением ненужной информации, канцеляризмов и наукообразия.

3. Все свойства и компоненты учебной программы, не вошедшие в перечисленные требования, должны быть оставлены на усмотрение автора учебной программы.

Литература

1. Опфер Е.А. Трансформации российской магистратуры // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 1. С. 36-48. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-36-48

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов (идентичен ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Systems and software quality models).

3. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем (идентичен ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems).

4. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем (идентичен ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems).

5. ГОСТ Р ИСО 9241-11—2010 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования (идентичен ISO 9241-11:2008 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals — Part 11: Guidance on usability)

CRITICAL ANALYSIS OF A STANDARD CURRICULUM IN TERMS OF FUNCTIONALITY

N.G. Serebryakova, A.P. Mirylenka

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus, mirilen@gmail.com

Abstract. The work offers an alternative view of the standard curriculum, as a product, an information system designed to interact with a person. Accordingly, the curriculum must comply with usability standards and the principles of constructing an effective user interface. An analysis of the standard curriculum and proposals for the formation of requirements for it was carried out on the basis of state standards for ergonomics of human-system interaction.

Keywords. Curriculum, usability, user interface, quality of use.

ПРОБЛЕМЫ ДВУХУРОВНЕВОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Серебрякова Н.Г., Мириленко А.П.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь, mirilen@gmail.com

Аннотация. Рассмотрена специфика системы двухуровневого образования в условиях цифровой экономики. Показано, что концептуальные установки магистратуры не соответствуют реальным потребностям цифровой экономики. Предложены направления модернизации системы.

Ключевые слова. Инженерное образование, магистратура, двухуровневая система образования.

Состояние системы двухуровневого инженерного образования в сознании педагогической общественности до последнего времени представлялось неизбежной данностью, явившейся в комплекте с Болонской системой, а потому неподсудной. Но теперь обнаружилось, что следовать Болонской системе не обязательно, а возможно, и вредно, так что самое время поинтересоваться, что же у нас с магистратурой, зачем она нужна и нужна ли. Разумеется, в порядке осторожного обсуждения. Беглый взгляд сразу показывает, что магистратура не очень успешна. Начиная с самых общих признаков – очередей на зачисление в магистратуру не наблюдается, меньше разве только очередь за магистрами работодателей. То же самое в отношении престижности, кто-то сталкивался с тем, чтобы степенью магистра гордились? Завершает картину мера стоимости – зарплата молодого магистра никак не компенсирует перечисленные сомнения. Итак, даже без заглядывания внутрь можно сделать вывод, что с системой двухуровневого образования что-то не в порядке.

Рассматривая институт магистратуры изнутри, прежде всего, мы увидим некоторую концептуальную недостаточность. Есть формулировка цели, примерно такая «...углубить специализацию по определённому профессиональному направлению...», есть конкретизация углубления – чтобы получить право преподавания, и чтобы далее поступить в аспирантуру. При этом, нет убедительного обоснования, почему именно так. А вопросы есть. Оставим в стороне сомнения в отношении преподавания и науки (не сопровождается ли польза от получения знаний по факту требованиями обязательности и бюрократическими препятствиями), это отдельная проблема. Сосредоточимся на вопросе «углубления специализации»: в каком углублении состоят потребности социума и точно ли список потребностей ограничивается преподаванием и наукой.

Исследование современного экономического уклада показывает, что «другие» потребности не просто существуют, а представляют собой острую проблему. Условно, третья часть инженерных специалистов в сфере производства материальных благ занимается вопросами, связанными с управлением процессами и проектами, организацией производств, маркетингом, рекламной деятельностью и т.п. Таким образом, для магистратуры, наконец, обнаруживается целый пласт образовательной деятельности – обоснованной, востребованной и престижной. Воз-

можно, этой концепции модернизации магистратуры надо придать статус государственной важности.

Статья представляет собой исследование фактического состояния современного двухуровневого образования, рассуждение о причинах его возникновения, побудительных мотивах существования, а также выводы о том, как сделать функцию второго уровня образования осмысленной и даже полезной. По существу, статья призывает к признанию сложившегося состояния двухуровневого образования нулевой точкой отсчета и рассчитывает инициировать обсуждение данной проблемы в научно-педагогическом сообществе в формате, свободном от тяжелого наследия.

Постановка проблемы

Современное состояние двухуровневого образования следует считать проблематичным. В зависимости от строгости суждения его можно назвать неудовлетворительным, недостаточно удовлетворительным или не настолько хорошим, как мы того заслуживаем. Но во всех случаях следует вывод о необходимости некоторой модернизации. В этой статье мы хотели показать, что для данной проблемы предпочтительно отказаться от внесения исправлений и предпочесть формирование решения с нулевой точки отсчета. Настолько радикальный вывод следует из того, что, на наш взгляд, система характеризуется не столько списком недостатков, сколько концептуальными проблемами.

Констатация

Для краткости изложения представим констатацию состояния двухуровневого образования на постсоветском пространстве в виде списка. Просим отнестись к нему как к авторской оценке, не претендующей на безапелляционность.

1. Происхождение.

Постсоветское образование получило двухуровневую систему в наследство в качестве неотъемлемого атрибута Болонской системы [1], а вовсе не вследствие сколько-нибудь осознанной потребности.

2. Смысл магистратуры.

Смысл магистратуры неубедителен. Давайте рассмотрим ее предназначение.

а. Наука. Функция предварительной подготовки к научной работе выглядит полезной и связанной с некоторой потребностью. Однако, введение ее в качестве обязательной составляющей – вредным бюрократическим препятствием.

б. Педагогическая деятельность. Подготовка магистров к будущей преподавательской работе, на пер-



вый взгляд, также полезна. Однако в существующей реальности контингент преподавателей без ученой степени заполнен выпускниками аспирантуры. Прямой переход магистров в преподавание обычно редкость.

с. Производство. Выглядит так, что производству магистратура не предлагает вообще ничего. Декларируемое углубленное изучение предметов не нашло своего ценителя. Рынок труда однозначно демонстрирует отсутствие интереса и потребности экономики в магистрах, во всяком случае, в тех магистрах, которых мы теперь производим.

3. Востребованность. Воздержимся от обобщений и заранее согласимся с возможными исключениями, но наш опыт позволяет сказать, что востребованность услуги в магистерском образовании исчезающе мала. Набор магистрантов во многих вузах связан с трудностями, мотивация поступающих зачастую далека от образовательной, набранные группы преимущественно малы. Это востребованность со стороны непосредственных потребителей образовательной услуги – студентов. Работодатели также в очередь за магистрами не выстраиваются.

4. Специальности и учебные планы. Характерной чертой современной магистратуры является стремление к максимальному разнообразию специальностей, учебных планов и дисциплин [2]. Вероятно, так считается престижным. С учетом малочисленности магистерских групп затраты на создание учебных планов, ученых программ дисциплин, электронных учебно-методических комплексов, учебных пособий в расчете на «единицу продукции» огромны. Вероятно, эту расточительность никогда не пытались оценить количественно. Можно было бы думать, что для получения специалистов высшего уровня можно смириться с чрезмерными затратами. Но такое дидактическое разнообразие неизбежно снижает бюджет каждой дидактической единицы, следовательно, ее качество. В результате высший уровень специалистов тоже не получается.

5. Неопределенность квалификации. Важным индикатором проблем двухуровневого образования является неопределенность квалификационных статусов. С одной стороны, магистратура – это повышение квалификации бакалавра, а на практике получается, что квалификационные статусы бакалавра и магистра равны. На предприятиях магистр начинает карьеру с той же должности, что и бакалавр.

6. Магистр и работодатель. А что же с точки зрения работодателя? Нам неизвестны исследования на эту тему, но выглядит так, что квалификация магистра не котируется на рынке труда. Не в том смысле, что плохо котируется, а просто не является предметом котировок. Трудно представить себе объявление «требуется магистр ...». Если перед работодателем лежат два одинаковых резюме, различающихся только пунктами «два года магистратуры» и «два года опыта работы», что он предпочтет?

Нарисованная пессимистическая картина порождает вопрос: так что же, дополнительное, расширенное образование никому не надо? Отнюдь.

Реальность указывает на обратное – услуги дополнительного образования широко распространены. Они имеют форму разного рода курсов, «академий», и т.п. По нашим наблюдениям, слушатели посещают их куда как аккуратнее, чем занятия в вузах, причем, цены на такие образовательные услуги высоки. Таким образом, можно сделать вывод, что низкая востребованность услуги магистерского образования имеет объективные причины, но ситуация может быть исправлена, если принципы магистратуры будут приведены в соответствие с объективной потребностью слушателей и работодателей.

Исторический экскурс

Интересно, что многоуровневое образование имеет глубокие исторические корни и существовало еще в Древней Греции. Школы Платона и Аристотеля предполагали два или три образовательных уровня. Образование как система сложилось в средние века. Академические степени университетов обычно имели три ступени: бакалавр-магистр-доктор философии или бакалавр-лиценциат-доктор философии. Звание магистра соответствовало высокому социальному статусу, в частности, магистры получили право участвовать в выборах ректора.

В Российской Империи структура ученых степеней была введена в XVIII веке также в трехступенчатом варианте: кандидат-магистр-доктор. Вскоре после революции ученые степени и связанные с ними права были упразднены. В 1934 году система была восстановлена, но звание магистра было пропущено. Соответственно возникла конструкция, включающая один уровень высшего образования и два уровня ученых степеней – кандидат-доктор. При этом статус кандидата, по сравнению с дореволюционным, вырос.

Такое состояние сохранялось вплоть до 1990-х годов, в марте 1992 года звание магистра было возвращено постановлением Министерства науки, высшей школы и технической политики РФ, но уже совершенно в иной смысловой нагрузке, а именно как квалификация выпускников с высшим профессиональным образованием

Зададимся вопросом – какова была мотивация введения дополнительного квалификационного уровня? Может быть, Союз промышленников обратился в то время к Президенту со словами о невозможности далее обходиться «простыми» инженерами? Звучит неправдоподобно.

Следует предположить более прозаическое объяснение – формула мотивации была «сделать как в Европе», в те романтические времена это было синонимом безошибочности. Но, во всяком случае, копирование европейской структуры позволяло готовиться к вступлению в Болонский процесс, что расширяло возможности студентов и выпускников и, несомненно, было полезным.

Таким образом, мы приходим к выводу, что основной мотивацией введения двух уровней профессионального высшего образования было соблюдение формы, определенной европейскими стандартами, при этом, в отношении содержания Болонская си-



стема оставляет национальным институтам широкие возможности детализации.

Итак, сам факт введения двухуровневой системы высшего образования позволил достичь цели интеграции в европейский образовательный процесс. Соответственно, смыслы и образовательное содержание нового магистерского уровня оказались свободными от каких бы то ни было мотиваций, требований и установок. Закономерным следствием указанных обстоятельств стало наполнение магистерских программ произвольным содержанием, направленным на «углубление и расширение». При этом можно уверенно предполагать, что ни то, ни другое промышленностью не инициировалось.

Двухуровневое образование в странах Запада

Рассматривая европейский опыт, прежде всего надо отметить, что, несомненно, уровень бакалавриата обеспечивает создание полноценного инженера. И точно так же декларируется, что уровень магистра предназначен для того, чтобы углубить специализацию по определенному профессиональному направлению.

Интересны различия между европейским и американским подходами. Европа ориентирована дословно на углубление специализации, как и декларируется. Северная Америка имеет значительный крен в направлении развития личности специалиста, что имеет убедительное обоснование. Считается, что для решения новых и неопределенных задач, характерных для развивающейся экономики, важнее личные способности специалиста, чем углубленные знания.

В любом случае, надо констатировать, что в странах Запада магистерское образование достаточно востребовано, что во многом объясняется реальными преимуществами магистров в получении работы и карьере.

В то же время, можно заметить, что при изучении западного опыта никакие секреты не обнаруживаются и принципиально в Европе магистратура – это тоже углубление профессиональной специализации. Следовательно, ничего существенного для улучшения магистерского образования в наших странах мы позаимствовать не можем

Обнаруженные явления требуют правдоподобного объяснения, которое, на наш взгляд, выражается в следующих факторах:

1. Европа не настолько безошибочна как было принято думать, магистратура в ней тоже является историческим наследием и имеет ограниченные смыслы.

2. Организация экономики в Европе существенно отличается от наших реалий, поэтому два не слишком различающихся уровня специалистов вписываются в нее более гармонично.

Независимо от того, какая из версий (а, может быть, обе или какая-то третья) верна, вывод остается инвариантом: национальная система двухуровневого образования должна формироваться исключительно исходя из реальных потребностей и процессов в национальной экономике.

Потребности национальной цифровой экономики

К настоящему моменту мы убедительно рассмотрели проблему с точки зрения «как не надо» и теперь должны выдвинуть некую позитивную программу. Начнем ее формирование с правдоподобного тезиса: профессиональное образование должно готовить для экономики «правильные» трудовые ресурсы. Признаки «правильных» трудовых ресурсов тоже достаточно очевидны:

1. Собственно качество подготовки специалиста (инженерная компетентность, способность к обучению и т. д.).

2. Соответствие исполняемым функциональным обязанностям.

Первый пункт совершенно традиционен и в равной степени актуален для бакалавров и магистров. Успешность его реализации в большей степени зависит от уровня преподавания в конкретном вузе и едва ли можно рассчитывать на какие-то прорывы в данном направлении.

В то же время, второй пункт, который, на первый взгляд, звучит обыденно содержит в себе важнейший потенциал. Начнем с того, что в советское время, которое сейчас вспоминается неким педагогическим расцветом, профессиональное образование мало интересовалось утилитарными потребностями производства. Работодатель получал хорошо образованного специалиста, которого долго приходилось адаптировать к фактической должностной функции. Заметим, что при этом функциональные обязанности специалиста, в целом, были типовыми.

Конструкция современного предприятия приобрела важные отличия. Прежде всего, в ней значительно расширен функциональный спектр специалистов и характерно принципиальное дифференцирование функций. Некоторое количество должностей сохраняет традиционные инженерные смыслы и потребность в специалистах такого рода вполне может быть удовлетворена выпускниками вузов в статусе бакалавров.

В то же время, большое количество должностей ориентировано на выполнение функций, значительно выходящих за рамки собственно инженерной квалификации. Здесь имеется ввиду не только количественное различие, выраженное в повышении сложности должностных обязанностей, но и качественные отличия новых функций:

1. Управление. На современном предприятии значительно расширена доля функций, связанных с управлением. Здесь под управлением понимается не административная деятельность, а управление компонентами производства в рамках бизнес-процессов:

- a. управление проектами;
- b. управление продуктом;
- c. управление ресурсами;
- d. управление персоналом.

2. Организация. Организационная деятельность также характерна для современного предприятия. Она обусловлена не только организацией новых производств, но и динамикой собственных производственных процессов.

- a. организация процессов;



- b. организация создания продукта;
- c. создание производств.

3. Маркетинг и продвижение. Современная экономическая деятельность неизбежно требует активного позиционирования на рынке. Следствием этого является потребность в кадрах, осуществляющих соответствующую деятельность.

Ни одному из этих пунктов квалификация бакалавра не соответствует. И в то же время, все пункты связаны с инженерией и само их содержание предполагает инженерную квалификацию. Фактически, образовательная отрасль не замечает потребности в указанных квалификациях и в реальной практике потребности в них закрываются посредством использования имеющихся кадров и их дополнительного обучения, перекалфикации. Здесь надо заметить, что независимая подготовка такого рода специалистов в образовательных учреждениях, ориентированных на экономику и управление, также малоперспективна, поскольку в любом случае, базисом должно оставаться серьезное инженерное образование.

По-видимому, в некоторой степени такая проблема существует и в странах Запада, где управленческая и экономическая мотивации зачастую превалируют над инженерной целесообразностью.

Модернизация магистратуры

Итак, выше была показана потребность современной национальной экономики в специалистах, квалификация которых существенно выходит за рамки бакалавров, причем не в плане углубления инженерных знаний, а в расширении их компетенций в области управления, организации и маркетинга. Совершенно понятно, что данная потребность может быть удовлетворена с помощью магистратуры. Новые идеи совершенно не исключают возможности сохранения традиционной функции магистерского образования в части науки и педагогики, но основная задача должна сдвигаться в направлении выпуска специалистов для работы, связанной с управлением, организацией и маркетингом. В некотором смысле это повторение идеологии синих и белых воротничков.

Следует отметить, что предложенный подход позволит также нивелировать проблему «дидактического разрастания». Дисциплины, связанные с управлением и т. д., вполне могут быть сформированы как классические и равно подходящие для широкого спектра инженерных специализаций.

В техническом плане модернизация магистратуры не требует радикальных изменений, и может

состоять только в разработке соответствующих программ, в которые следует включить дисциплины по управлению, организации и маркетингу – управление проектами, управление персоналом, экономика инноваций и т. д. При создании программ целесообразны консультации с наиболее продвинутыми представителями работодателей.

Отдельная задача – формирование нового имиджа магистра, который позволил бы считать его престижным, а магистерское образование востребованным. Разумеется, потребители образовательной услуги должны получать соответствующие позитивные сигналы: специалист – в уровне оплаты, а работодатель – в приобретении качественного ресурса.

Литература

1. Гребнев Л.С. Нынешний раунд Болонского процесса: Россия и не только... (по работам В.И. Байденко и Н.А. Селезнёвой) // Высшее образование в России. 2018. № 1 (219). С. 5–18.
2. Похолоков Ю.П., Агранович Б.Л. Опережающая подготовка элитных специалистов и команд специалистов мирового уровня в области техники и технологий // Инженерное образование. 2007. № 4. С. 4–9. URL: http://www.ac-raee.ru/files/io/m4/art_1.pdf (дата обращения: 29.02.2024).
3. Шейнбаум В.С. Инженерная деятельность как объект проектирования // Казанский педагогический журнал. 2020. № 6. С. 18–28. DOI: 10.51379/KPJ.2020.22.64.002
4. Роботова А.С. О смысле магистратуры: размышления преподавателя // Высшее образование в России. 2013. №5. С. 45–50.
5. Макарова С.Н., Резник С.Д. Магистранты российского университета: социальное поведение и качество обучения // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. №11. С. 9–21. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-11-9-21>
6. Мотовилов О.В. Проблемы подготовки кадров в магистратуре // Высшее образование в России. 2016. №2 (198). С. 38–45.
7. Сенашенко В.С., Пыхтина Н.А. Преемственность бакалавриата и магистратуры: некоторые ключевые проблемы // Высшее образование в России. 2017. № 12 (218). С. 13–25.
8. Опфер Е.А. Трансформации российской магистратуры // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 1. С. 36–48. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-36-48

PROBLEMS OF TWO-LEVEL ENGINEERING EDUCATION

N.G. Serebryakova, A.P. Mirylenka

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus, mirilen@gmail.com

Abstract. The specifics of the two-level education system in the digital economy are considered. It is shown that the conceptual guidelines of the master's program do not correspond to the real needs of the digital economy. Directions for system modernization are proposed.

Keywords. Engineering education, master's degree, two-level education system.

УДК 004.891.2

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ И БЕЗОПАСНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

Джейранян А.Д.¹, Плаксин М.А.^{1,2}

¹ *Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики (Пермский филиал), г. Пермь, Россия, addzheyranyan@edu.hse.ru;*

² *Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия*

Аннотация. Описана методика применения средств генеративного искусственного интеллекта для выявления рисков крупных народнохозяйственных проектов и оценки этих проектов с точки зрения основных показателей национальной безопасности. Демонстрируется применение методики на примере двух проектов: реального, который удовлетворяет требованиям национальной безопасности, и фиктивного, который был специально сгенерирован как нарушающий эти требования. Первый из них диагностируется как безопасный, второй – как потенциально опасный.

Ключевые слова. Генеративный искусственный интеллект, чат-бот, выявление рисков, национальная безопасность, федеральный проект.

Целью исследования, результаты которого представлены в данной статье, являлось изучение возможности применения генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) для выявления рисков, возникающих при реализации крупных народнохозяйственных проектов, и оценка этих проектов с точки зрения основных показателей состояния национальной безопасности [1]. Результатом исследования стала разработка методики, которая обеспечивает возможность такого применения. Эта методика будет представлена в данной статье.

Базовые посылки, на пересечении которых родилось данное исследование.

Первое. В современном мире нейросети становятся неотъемлемой частью повседневной жизни. Генеративный искусственный интеллект выделяется как мощный инструмент, способный значительно упростить и ускорить решение множества задач, круг которых еще предстоит определить.

Второе. Применение средств ГИИ принципиально отличается от применения всех остальных программных систем. Все остальные – «традиционные» – программные системы изначально создаются для решения некоторых конкретных задач. «Традиционная» вычислительная система ведет себя как автомат, управляемый с помощью заранее известного набора команд (хотя может быть и весьма сложного). Существуют инструкции, которые описывают, как именно управлять таким автоматом. Применение этих программных средств стабильно в том смысле, что одинаковые воздействия человека вызывают одну и ту же реакцию, приводят к одним и тем же результатам.

В отличие от «традиционных» программных систем поведение ГИИ чрезвычайно нестабильно. Повторение одних и тех же действий человека может привести к очень разным последствиям. Никакой инструкции, которая заранее определяла бы, что именно следует делать с ГИИ-системами для получения того или иного результата, не существует. Человечество изобрело некую новую сущность, которая ведет себя неким независимым образом и общению с которой еще только предстоит учиться.

Третье. Федеральные проекты [2] являются одним из мощных инструментов развития народного хозяйства. Они связаны с затратами крупных ресурсов и способны

существенно влиять на экономическую, социальную и политическую жизнь страны. Поэтому вопрос о возможности применения для анализа и оценки этих проектов такого мощного инструмента как ГИИ, представляется весьма актуальным.

Возможна ли разработка методики, позволяющей применять средства ГИИ для выявления рисков крупных народнохозяйственных проектов и оценки их безопасности? По результатам исследования авторы отвечают: да, возможно.

Надо отметить, что методика применения ГИИ к федеральным проектам не есть первая работа авторов в данном направлении. Авторы не настолько нахальны, чтобы начинать с таких крупных проектов. Первым результатом работы данного авторского коллектива стала методика применения средств ГИИ в гораздо более узкой предметной области: для выявления рисков программных проектов. И после ряда экспериментов такую методику удалось создать и довести до приемлемого уровня качества. Дальнейшие направления исследований, которые при этом были обозначены, – это переход от выявления рисков к последующим этапам процесса управления рисками (анализ и приоритезация, поиск стратегий предотвращения выявленных рисков и реагирования на них) и перенос данной методики в другие предметные области. Вот в качестве таковых «проектов из других предметных областей» и были взяты несколько проектов с перечня федеральных проектов [2].

В качестве средств ГИИ в данном исследовании были задействованы четыре общедоступные чат-бота: Гигачат, YandexGPT 2, ChatGPT, BING AI [3, 4, 5, 6]. Существенных различий между ними с точки зрения решаемых нами задач обнаружено не было. Субъективно более привлекательным показался BING AI, на втором месте – ChatGPT, на третьем – YandexGPT, на последнем – Гигачат. Поэтому дальнейшие рассуждения будут идти, главным образом, на примере BING AI.

Применение средств ГИИ для выявления рисков в проектах определяется следующей схемой:

Для выявления рисков применяется метод Кроуфорда [7]. Это метод групповой экспертизы, в котором приняты специальные меры для того, чтобы избежать эффекта привязки, модификация мозгового штурма.



В «натуре» он выглядит следующим образом. Формируется группа экспертов (7-10 человек). Каждый из них получает пачку перенумерованных карточек. На первой карточке каждый эксперт записывает риск, который он считает самым главным для анализируемого проекта. Заполненные карточки собирает ведущий. После этого на второй карточке каждый эксперт записывает самый главный из оставшихся рисков (второй по значимости риск). Заполненные карточки опять собирает ведущий. И так далее оговоренное количество раз. После чего проводится обсуждение и группирование рисков. Один и тот же риск разные эксперты могут описывать разными словами. Эти факты выявляются в процессе обсуждения. Совпадающие и близкие риски группируются. Физически это выражается в том, что формируются так называемые аффинные диаграммы [8] – группируемые карточки скрепляются скотчем в вертикальную ленту. Длина ленты наглядно демонстрирует важность данного риска с точки зрения экспертного сообщества. Сначала обсуждаются все риски первого ранга, потом – все риски второго ранга и т. д. В результате формируется набор рисков, отсортированный по важности. Важность риска определяется количеством упоминаний этого риска разными экспертами.

ГИИ-чат-бот выступает в роли руководителя проекта, который надо проанализировать. Первый инструкт имеет вид: «Ты – опытный руководитель проекта. Тебе поручено руководство следующим проектом». Далее следует описание проекта.

Описание проекта может даваться на разном уровне детализации. Уровень детализации играет роль. Чем более подробно описан проект, тем больше деталей смогут «эксперты» использовать при его оценке.

Эксперты генерируются чат-ботом как члены команды, которой он руководит на правах менеджера проекта.

Для каждого эксперта указывается его специализация. Состав команды экспертов определяется предметной областью, к которой относится проект. Для программных проектов это были бизнес-аналитики, программисты, тестеры (специалисты по обеспечению качества), специалисты по взаимодействию «человек-компьютер», логистики (специалисты по развертыванию программных систем). Эксперты непрограммных проектов определяются спецификой конкретного проекта.

Уровень квалификации эксперта может быть описан на разных уровнях. Можно ограничиться фразами «опытный эксперт», «имеет опыт работы более десяти лет» (или наоборот «менее трех лет»). Можно дать подробное перечисление его знаний-умений-навыков-сертификатов и пр.

NB! Более подробное описание, как правило, не дает выигрыша по сравнению с кратким описанием типа «стаж работы более десяти лет». Здесь наблюдается принципиальная разница с описанием проекта. Там детальность описания роль играет, здесь – нет. Почему – неизвестно.

Для получения детального описания квалификации эксперта можно задействовать того же чат-бота (или другого). Достаточно дать ему запрос: «Ты – руководитель проекта. Тебе надо нанять на работу трех бизнес-аналитиков: юниора, мидла и синьора. Перечисли, какими

знаниями-умениями-навыками должен обладать каждый из них». Но – еще раз повторим – смысла в такой детализации мы не обнаружили.

Инструкт на генерацию команды экспертов может иметь, к примеру, такой вид: «В твоей команде работают эксперты: два бизнес-аналитика, два программиста, два экономиста, два юриста. У первого эксперта в каждой паре опыт работы не менее десяти лет, у второго – не более трех».

Экспертам можно дать имена («Анна – опытный бизнес-аналитик. Борис – опытный специалист по компьютерной безопасности» и т. д. После этого их можно называть по имени: «Пусть Анна сделает то-то. Пусть Борис сделает то-то».

После описания экспертов следуют запросы к этим экспертам с указанием выявить риски.

При наличии достаточно подробного описания проекта, запросы к экспертам имеет смысл делать «двухшаговыми». Сначала дается инструкт: «Пусть эксперт такой-то укажет важные, с его точки зрения, характеристики проекта». А уже в следующем инструкте запрашивать: «Пусть эксперт укажет, какие риски, по его мнению, существуют при реализации данного проекта и как они связаны с его особенностями».

11. После идентификации рисков, следующим шагом является запрос на их классификацию по сходству формулировок. Это облегчает работу с рисками и соответствует оригинальной методологии анкетирования Кроуфорда.

Перейдем к демонстрации указанной методики выявления рисков на примере федеральных проектов.

Для проведения экспертизы были выбраны два федеральных проекта: «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности» [9] и «Борьба с онкологическими заболеваниями» [10], входящие в состав соответствующих национальных проектов «Экология» и «Здравоохранение». Проекты для исследования были выбраны практически случайным образом, при этом к ним предъявлялись всего три требования: уровень федерального проекта, наличие сжатого описания и заметное различие между проектами. Ограниченность длины запроса и количество запросов в диалоговой сессии с чат-ботом определяли необходимость краткости описания проектов. Необходимость заметных различий в проектах диктовалась тем, что нас интересовало, до какой степени чат-бот ГИИ в своих рекомендациях будет учитывать особенности конкретного проекта.

Учитывая, что риски неотъемлемы от любого проекта, было решено провести экспертизу в контексте выявления потенциальных рисков проекта методом карточек Кроуфорда. Далее проект был оценен по показателям национальной безопасности, определенным. В завершение диалога чат-боту был дан запрос предоставить окончательный вывод о степени безопасности проекта.

Оценка безопасности проекта осуществлялась по 10 основным показателям состояния национальной безопасности, содержащимся в тексте Указа Президента РФ «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [1]. Показатели включают в себя: удовлетворенность граждан степенью защищенности своих конституционных прав и свобод, личных и имущественных



интересов, в том числе от преступных посягательств; долю современных образцов вооружения, военной и специальной техники в Вооруженных Силах Российской Федерации, других войсках, воинских формированиях и органах; ожидаемую продолжительность жизни; валовой внутренний продукт на душу населения; децильный коэффициент и т. д.

Далее возникла необходимость формирования экспертной группы. В прошлой работе с программными проектами уже был успешный опыт создания группы из узкопрофильных специалистов. Мы решили использовать этот подход и в непрограммных проектах, однако с одним отличием: специализации экспертов не были жестко фиксированы, как в случае с программными проектами, а определялись гибко, в зависимости от специфики и сферы проекта. Например, для экологического проекта мы сформировали группу из семи человек: исследователь, эколог, политолог, юрист, экономист, аналитик и программист. Исследователь и эколог были связаны с экологической тематикой, политолог и юрист отвечали за законодательную сферу, экономист за финансирование, а аналитик и программист, которые могли показаться здесь лишними, были включены на основании информации в описании проекта о создании единой информационной системы для учета и контроля за обращением с отходами. А для проекта, нацеленного на борьбу с раком, группа экспертов состояла из врача-онколога, медицинского исследователя, специалиста по общественному здравоохранению, специалиста по медицинской технологии, социального работника, юриста и политолога. Было также отмечено, что формирование специализаций экспертов может быть автоматизировано и поручено нейросети: для этого в обучающем запросе следует предоставить описание проекта и запросить мнение нейросети о специалистах, которые могут быть задействованы в нем.

Итак, мы имеем входные данные, теперь нужно создать эффективный и структурированный подход к взаимодействию с чат-ботом. В результате экспериментов выигрышная структура диалога с чат-ботом приняла следующий вид:

1. Предоставление общей информации о функциональной роли чат-бота в качестве руководителя проекта, а также описание проекта и специализаций группы экспертов.

2. Идентификация рисков каждым экспертом, разделенная на две части: запрос на свойства проекта и запрос на связанные с ними риски.

3. Группировка рисков по степени схожести формулировок.

4. Стратегии предотвращения рисков, выдвинутые экспертами.

5. Оценка проекта по показателям национальной безопасности.

6. Формулирование окончательного вывода о безопасности проекта.

Стоит отметить, что эффективность методики была примерно одинаковой для обоих проектов, однако в последующем материале статьи приведены примеры только из экологического проекта для того, чтобы не запутать читателей.

Предоставление входных данных. В начальном запросе боту предоставлялась общая информация о его функциональной роли и описание проекта. Формулировка запроса была следующей: «Ты руководитель федерального проекта, который планируется реализовать. Надо выявить особенности и риски данного проекта. Для этого у тебя есть группа из 7 экспертов: исследователь, эколог, политолог, юрист, экономист, аналитик и программист. Далее следует описание проекта: ...»

Выявление рисков. Каждый последующий запрос был направлен на выявление рисков конкретным экспертом. Для этого запрос разбивался на две части: выявление свойств проекта и выявление рисков, связанных с этими свойствами. Далее представлены примеры запросов:

1. «Пусть аналитик выделит главные со своей точки зрения особенности проекта "Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности».

2. «Пусть аналитик назовет, какие риски для реализации данного проекта могут быть связаны с каждой из этих особенностей, и объяснит связь между рисками и особенностями».

Далее представлены наблюдения по ответам экспертов.

В большинстве случаев эксперты указывают на пары «особенность-риск», которые соответствуют их специализации. Например, юрист указывает на риск, связанный с особенностью «Нормативно-правовое обеспечение»: «Риск заключается в возможности изменения законодательства, что может повлиять на нормативно-правовое обеспечение проекта. Также возможны сложности в интерпретации и применении новых нормативных актов».

Если какое-то свойство не связано с конкретной специализацией, то оно с большой вероятностью повторяется в ответах разных экспертов. Например, свойство «Инфраструктурные проекты» было указано тремя экспертами: исследователем, политологом и юристом. Само свойство было сформулировано экспертами единообразно: «Важной частью проекта является реализация инфраструктурных проектов по созданию производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности, что подчеркивает его практическую значимость». Однако при этом обоснования рисков, связанных с данным свойством, у каждого эксперта были свои, что подтверждает эффективность идеи использования экспертов различных направлений для обеспечения разносторонней оценки проекта:

– Риск, названный исследователем: «Риски могут включать в себя технические сложности, задержки в строительстве и эксплуатации объектов, а также возможные проблемы с экологической безопасностью».

– Риск, названный политологом: «Риски могут включать в себя политические препятствия, задержки в получении необходимых разрешений и лицензий, а также возможные проблемы с коррупцией».

– Риск, названный юристом: «Риски могут включать в себя юридические препятствия, задержки в получении необходимых разрешений и лицензий, а также возможные проблемы с соблюдением экологических стандартов».



Так, каждый эксперт выявил по 5 рисков проекта. Мы заметили, что эксперты смежных специализаций, к примеру эколог и исследователь, часто дают схожие риски. Поэтому если важно добиться наивысшего уровня дифференциации особенностей и рисков, то из пары схожих специальностей предпочтительно выбрать одну, а вторую заменить на что-то отличное.

Группировка рисков. Далее был дан запрос на проведение группировки рисков: «Выше перечислены риски, названные семью экспертами. Сгруппируй схожие риски. Для каждой группы укажи название группы, перечисли риски, которые входят в группу и специализацию тех экспертов, которые эти риски назвали». В результате чат-бот успешно расформировал риски на 8 групп.

Стратегии предотвращения рисков. Мы были заинтересованы в том, смогут ли эксперты предложить конструктивные идеи по минимизации вероятности возникновения рисков. В случае положительного ответа, такая информация обладает значительной ценностью для руководства проекта. В ответ на соответствующий запрос каждый эксперт сформулировал свою идею, причем, как правило, в соответствии со своей специализацией. Некоторые из предложенных идей оказались весьма продуктивными, в то время как другие казались менее обоснованными и конкретными. Далее несколько интересных стратегий предотвращения на примере риска «Проблемы с общественным осознанием и поддержкой»:

– Эколог: «Организация образовательных программ и мероприятий для повышения общественного осознания важности экологии».

– Политолог: «Разработка стратегий взаимодействия с общественностью и управления общественным мнением».

– Аналитик: «Использование данных для анализа общественного мнения и разработки стратегий взаимодействия с общественностью».

Оценка проекта по показателям национальной безопасности. Далее была проведена попытка создания механизма оценки проектов по критериям национальной безопасности. Для этого был использован перечень, состоящий из 10 показателей состояния национальной безопасности. Чат-боту был задан запрос с перечислением данных показателей и заданием выполнить оценку данного проекта по этим критериям. Результаты оценки критериев показали авторам логичными и однозначными, они принадлежали одному из трех классов:

1. Если проект соответствует показателю, модель указывает, каким образом.

2. Если показатель не применим к данному проекту, модель ясно об этом сообщает.

3. Если показатель оказывает влияние, но не прямое, модель также ясно об этом информирует.

Вердикт чат-бота о безопасности проекта. Конечной точкой стал запрос чат-боту на вынесение вердикта о безопасности проекта на основе ранее проведенной оценки показателей. В своем ответе чат-бот, как и ожидалось, склонился к безопасности проекта для общества и вместе с тем подчеркнул, что данные выводы предварительны и требуют более глубокого анализа: «Оценка проекта «Инфраструктура для обращения с отходами I-II

классов опасности» на соответствие показателям национальной безопасности позволяет сделать предварительные выводы о его безопасности для общества. Однако, стоит учесть, что каждый из этих показателей требует более детального анализа и оценки». Далее в ответе последовало объяснение, как именно проект способен оказывать положительное воздействие на общество.

Проверка чат-бота на способность идентификации небезопасного проекта. В процессе анализа заключительных выводов чат-бота о безопасности проектов мы заметили, что все это время боту давались для оценки безопасные проекты. Это привело к идее проверить, как бот оценит проект, представляющий потенциальную опасность для общества. Для упрощения процесса поиска описания подобного проекта и избежания субъективной оценки его небезопасности, в режиме творческой генерации (чат BING AI обладает тремя режимами генерации, один из которых – творческий) был сформулирован запрос на генерацию описания федерального проекта, представляющего угрозу для граждан государства. В ответе за дисклеймером о том, что «это чисто гипотетический и вымышленный сценарий, и я [чат-бот] не поддерживаю такие цели и действия», последовало описание проекта «Цифровой контроль», которое включило в себя цель, задачи и инструменты проекта.

Стоит отметить, что перед чат-ботом стояла сложная задача: описание было довольно хитрым и неочевидным на первый взгляд, нарушение свобод граждан было скрыто за их безопасностью и предотвращением негативных событий. Цель проекта звучала так: «Усилить контроль и надзор за всеми аспектами жизни граждан и бизнеса с помощью цифровых технологий. Проект предусматривает создание единой системы идентификации и аутентификации, сбор и анализ больших данных, внедрение систем видеонаблюдения и распознавания лиц, голоса и эмоций, разработку и использование искусственного интеллекта для прогнозирования и предотвращения нежелательных событий и поведения».

Для чистоты эксперимента данная сессия была прекращена, оценка безопасности производилась в другой сессии, чтобы нейросеть не использовала информацию о том, что проект является вымышленным и опасным. В инструкте было включено полное описание проекта и задание произвести оценку по 10 показателям, перечень которых также предоставлялся в запросе. Результаты были следующими: чат-бот выразил свое сомнение в показателе «Удовлетворенность граждан степенью защищенности своих конституционных прав и свобод, личных и имущественных интересов, в том числе от преступных посягательств»: «Проект может усилить защиту от преступных посягательств за счет повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности и борьбы с преступностью. Однако он также может вызвать опасения о нарушении прав на приватность и свободу из-за усиленного контроля и наблюдения». Также сравним, как модель завершает свой ответ при оценке показателей безопасности различных проектов:

– Проект по Экологии: «Важно отметить, что эта оценка является предварительной и может потребовать дополнительного анализа и оценки от соответствующих».



– Проект по Здравоохранению: «Пожалуйста, обратите внимание, что это предварительная оценка, и реальное влияние проекта на эти показатели может зависеть от многих факторов, включая эффективность реализации проекта и текущую социально-экономическую ситуацию».

– Вымышленные проект: «Важно отметить, что реализация такого проекта должна соблюдать баланс между усилением безопасности и защитой прав и свобод граждан. Это требует тщательного регулирования и контроля со стороны общества и государства».

Заметим, что ранее модель лишь подчеркивала предварительный характер оценки, указывая на зависимость от множества факторов. Однако в случае с потенциально опасным проектом, она указала на необходимость соблюдения баланса и регулирования.

Окончательный вердикт по проекту «Цифровой контроль» был сформулирован следующим образом: «Безопасность проекта для общества в значительной степени зависит от способа реализации и контроля этих мер. Важно учесть возможные риски для приватности и свободы граждан, несмотря на потенциальные преимущества в области безопасности... Ответственность за обеспечение баланса между усилением безопасности и защитой прав и свобод граждан лежит на государстве и обществе».

Авторы были удовлетворены этим ответом. Чат-бот успешно прошел проверку, подтвердив свою способность к адекватной оценке проектов с точки зрения безопасности для общества. Это подчеркивает его ценность как инструмента для анализа и оценки проектов в различных областях.

Выводы. В результате проведенного исследования было установлено, что средства ГИИ могут быть применены для выявления рисков проектов из различных предметных областей и оценки этих проектов с точки зрения основных показателей национальной безопасности. Предложенная методика позволяет делать это на приемлемом уровне качества, реально отличать проекты, удовлетворяющие требованиям безопасности, от проектов, несущих потенциальную угрозу.

Направления дальнейших исследований.

Продолжение апробации предложенной методики в разных предметных областях. Выявление особенностей различных предметных областей, которые имеет смысл учесть в методике.

Переход от выявления рисков к последующим этапам процесса управления рисками (анализ и приоритизация, поиск стратегий предотвращения выявленных рисков и реагирования на них).

Литература

1. Основные показатели состояния национальной безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191669/7e29779661833f88338465b9015bbd3ad52af9e2/.
2. Перечень федеральных проектов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.budget.gov.ru/Национальные-проекты/Перечень-федеральных-проектов>.
3. Чат Гигачат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developers.sber.ru/gigachat/login>.
4. Чат YandexGPT 2 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://yandex.ru/project/alice/yagpt>.
5. Чат ChatGPT [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gpt-chatbot.ru/>.
6. Чат Bing AI [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bing.com/>.
7. The Crawford Method, 2006 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pmpo.ru/method-krouforda.html>.
8. Affinity Diagram, Kawakita Jiro or KJ Method, 2020 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://project-management.com/affinity-diagram-kawakita-jiro-or-kj-method/>.
9. Федеральный проект «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-infrastruktura-dlya-obrashcheniya-s-otkhodami-i-ii-klassev-opasnosti/.
10. Федеральный проект «Борьба с онкологическими заболеваниями» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/onko>.

THE USE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ASSESS RISKS AND SECURITY OF FEDERAL PROJECTS

A.D. Dzheiranian¹, M.A. Plaksin^{1,2}

¹ National Research University Higher School of Economics, Perm, Russia, addzheyryanyan@edu.hse.ru;

² Perm State National Research University, Perm, Russia, mapl@list.ru

Abstract. The methodology for using generative artificial intelligence tools to identify the risks of large national economic projects and evaluate these projects from the point of view of the main indicators of national security is described. The application of the methodology is demonstrated using the example of two projects: a real one, which meets the requirements of national security, and a fictitious one, which was specially generated as violating these requirements. The first of them is diagnosed as safe, the second – as potentially dangerous.

Keywords. Generative artificial intelligence, chatbot, risk identification, national security, federal project.

УДК 378.14

О ПРОБЛЕМАХ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Авакян Е.З., Задорожнюк М.В., Евтухова С.М.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, mikot@tut.by

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы преподавания общетехнических дисциплин и математики в частности при подготовке инженерных кадров.

Ключевые слова. Качество образования, математика в техническом вузе, методы контроля и оценки знаний.

Мы живем во время глобальных трансформаций во всех сферах человеческой деятельности, в том числе, и в сфере образования. Это приводит к переосмыслению роли и места фундаментальных наук в системе высшего образования. Очевидно, что без высокого уровня математического образования невозможны выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития страны. Этот факт признается на самом высоком государственном уровне: математика и моделирование сложных функциональных систем были отмечены Указом Президента РБ О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы в Республике Беларусь от 07. 06. 2020 года как одна из составляющих частей развития цифровых информационно-коммуникационных технологий. Следует отметить важность изучения математики не только для приобретения специализированных профессиональных инженерных знаний. Нельзя недооценивать вклад этой науки в личностное развитие человека в целом: именно она развивает логику, совершенствует критическое мышление, способствует формированию научного мировоззрения. Таким образом, математика является фундаментом подготовки инженерных кадров.

В настоящее время в высшем инженерном и естественнонаучном образовании нашей страны, и не только, остро стоит проблема качества математической подготовки. Авторы имеют многолетний опыт преподавания классических математических дисциплин на младших курсах университета, что позволяет им сделать вывод о наличии серьезных проблем как с точки зрения преподавателя, так и с точки зрения студента.

Нынешние студенты испытывают значительные сложности при освоении традиционных математических дисциплин, что находит отражения в снижении успеваемости, возрастании процента перевода на другие (экономические, юридические, гуманитарные) образовательные направления или отчисления (главой государства на встрече с ректорами вузов 13 февраля 2024 года была озвучена цифра порядка 8 тысяч человек в год). Такая проблема характерна не только для Беларуси. Так, в Российской Федерации, в США и в Европе процент студентов, преждевременно прекративших обучение, для инженерных направлений колеблется от 15 % до 40 %. Если принять во

внимание увеличение количества бюджетных мест по инженерным направлениям и уменьшающуюся численность студентов (контингента как такового, в связи с демографической ситуацией), то можно говорить о естественных предпосылках снижения уровня подготовки как абитуриентов, так и, впоследствии, студентов. Борьба с этой, очевидно, негативной тенденцией ни в коем случае не должна сводиться к понижению требований к уровню знаний студентов. Снижение планки требований в погоне за высоким процентом успеваемости неминуемо приведет к тому, что специалисты-выпускники вуза, перестанут быть востребованы на рынке труда, что, в свою очередь, приведет к потере престижа данного учебного заведения и, следовательно, снизит его привлекательность для мотивированных, хорошо подготовленных абитуриентов. Кроме того, недостаток базового общетехнического образования ведет к получению специалиста невысокой квалификации, неспособного получать новые знания и учиться всю жизнь в соответствии с постоянно меняющимися требованиями времени.

Безусловно, одной из основных причин низкой успеваемости студентов младших курсов является слабая подготовка. Теоретически, эта проблема должна быть решена с помощью конкурсного отбора. Однако зачастую эта система дает сбой и вуз попадают слабо подготовленные и мало мотивированные абитуриенты. Система конкурсного отбора находится в перманентном состоянии реформирования, предлагаются все новые и новые формы и способы. Но думается, эту проблему невозможно решить в рамках отдельно взятого вуза, оставив пороговые баллы при поступлении в вуз на том же уровне: маловероятно за четыре года превратить в высококлассного специалиста абитуриента, освоившего за одиннадцать лет обучения в школе профильный предмет на 20 баллов из 100.

Еще одной причиной низкой успеваемости студентов младших курсов является слабая подготовленности студента к восприятию материала в том формате, как этого требует вуз. И это касается не только формы проведения занятий и итоговых аттестаций. В вузе многократно, по сравнению со школой, возрастает роль самостоятельной работы студента (в последних типовых программах на самостоятельное изучение отведены целые разделы математики). Кроме того, из школьной программы практически исчезли доказательства теорем, строгие определе-



ния, осталось преимущественно решение примеров, поэтому даже студент, имеющий достаточно высокий балл при поступлении, зачастую хорошо считает, но теряется при необходимости обосновать свое решение, проанализировать какие-либо результаты или сделать выводы. Студентам первого курса, несомненно, требуется некоторый период адаптации к новым условиям получения знаний. Это обстоятельство обязательно должно учитываться при организации учебного процесса в первом семестре. Ранее в ГГТУ им. П.О. Сухого с решением данной проблемы помогала справиться Школа будущего инженера, занятия в которой проводились в стенах университета преподавателями вуза по вузовским методикам. Кроме того, достаточно эффективными оказались организованные для первокурсников в рамках факультета довузовской подготовки курсы для ликвидации пробелов в школьных знаниях. Целесообразным, на наш взгляд, было бы деление групп первокурсников на подгруппы при проведении практических занятий по математике, хотя бы в течение первого семестра: это дало бы возможность студентам быстрее адаптироваться к новым формам и методам обучения, а преподавателю проявить индивидуальный подход и более внимательно отнестись к каждому студенту.

Несомненно, огромную помощь студенту и в усвоении материала, и в обретении навыков самостоятельной работы, могут оказать современные информационно-коммуникационные технологии. В настоящее время они широко применяются в образовании. В частности, нехватка аудиторных часов может, в некоторой степени, быть компенсирована наличием соответствующих электронных ресурсов. На учебном портале нашего университета создан целый ряд электронных курсов, позволяющих студентам систематизировать и дополнить знания по отдельным разделам курса, имеется система тренировочных тестов, способствующая развитию навыков самоконтроля и самоподготовки. Наличие электронных курсов позволило осуществить переход на дистанционную форму обучения в период пандемии 2020-2021 года. Мы приобрели очень хороший опыт и, безусловно, дистанционная форма обучения должна развиваться, но скорее как дополнительный инструмент математического образования. Однако следует подчеркнуть, что все дистанционные формы обучения рассчитаны на достаточно самостоятельного и главное, мотивированного студента, а процент таких студентов, особенно на младших курсах, к сожалению, весьма невысок. Еще одна проблема состоит в тотальной вере студента в то, что только в «независимом» интернете можно найти нужную и понятную информацию, и именно там они ищут ее прежде всего, а не на курсах, специально созданных преподавателями своего университета для своих же студентов с учетом уровня их подготовки. И, как выясняется, даже пользование ресурсами требует специальных навыков: приходится объяснять студенту, что для того, чтобы научиться чему-либо, мало посмотреть соответствующий ролик – надо повторить аналогичные действия самому, причем не один, и не два раза. К сожалению, в последнее время появилась

целая поросль «Митрофанушек», свято верящих в то, что любую математическую задачу за них решит соответствующий математический пакет и изучать математику инженеру совсем не обязательно. Мы считаем, что одной из задач преподавания математических дисциплин является убедить студента в превосходстве человека над машиной, в необходимости понимания процессов, которые происходят при решении той или иной конкретной задачи.

Безусловно, одним из важнейших факторов, влияющих на качество образовательного процесса, является продуманная система контроля и оценки знаний. Надо заметить, что в последнее время наблюдается тенденция к исключению контрольных мероприятий (контрольных и расчетно-графических работ, проведения тестирования на заочном отделении) из учебных планов. Такая практика направлена на создание иллюзии благополучия и не способствует улучшению качества образования.

Преподаватель в своей работе должен использовать не только общепринятые формы контроля (самостоятельная и контрольная работы, устный опрос у доски и т. д.), но систематически изобретать, внедрять новые средства контроля. Нами была разработана система лабораторных работ при изучении ряда тем дисциплин математического цикла. Выполнение, и особенно защита таких работ позволяет студенту систематизировать имеющиеся теоретические знания, применить их при решении поставленной задачи, почувствовать смысл изученного материала и ощутить связь между разделами изучаемого курса. Умелое владение преподавателем различными методами контроля знаний и умений способствует повышению заинтересованности студентов, обеспечивает активную работу каждого. Контроль для студентов должен быть обучающим. Хорошо поставленный контроль позволяет преподавателю не только правильно оценить уровень усвоения студентами изучаемого материала, но и увидеть свои собственные удаи и промахи. Контроль будет осуществляться на должном уровне только в том случае, если будут выполнены такие требования как регулярность, всесторонность, дифференцированность, объективность и, конечно же, соблюдение воспитательного воздействия контроля. На воспитательной функции контроля хотелось бы остановиться отдельно. Студент должен осознать, что полученная им оценка не «поставлена преподавателем», а заработана кропотливой работой в течении семестра. Оценка не является наградой за активную культурную и спортивную деятельность, а является итогом учебной деятельности студента. Осознание необходимости добросовестной работы для получения положительных результатов должно стать одним из важнейших уроков, вынесенным молодым человеком после завершения обучения в высшем учебном заведении.

Для успешного решения проблемы сохранения качества математической подготовки в новых условиях необходимо пересмотреть как саму методику преподавания математики, так и подходы к составлению учебных планов. Фундаментальное математическое образование в техническом и в классическом



вузах, на наш взгляд, имеют некоторые различия. Безусловно, теоретические выкладки, помогающие понять ту или иную концепцию, или доказательства как пример выводимости логических суждений, обязательно должны присутствовать. Однако не следует перегружать материал для студентов технического вуза излишними математическими изяществами и громоздкими доказательствами; материал должен иметь большую практическую направленность, студент должен понимать, для чего он его изучает. Вместе с тем, повсеместное развитие «цифровых» технологий также требует трансформации существующих учебных планов, введения в них новых современных разделов математики, таких как «Дискретная математика», «Математическая логика», «Вычислительные методы и компьютерная алгебра», «Численные методы». Однако введение этих несомненно нужных и полезных предметов происходит не за счёт увеличения часов на математическую подготовку, а в результате уменьшения времени, отводимого на изучение традиционных курсов. Более того, общий объём часов по математическим дисциплинам на технических специальностях сократился в среднем на 15–25 %, а на специальности, например, «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» такое сокращение составило около 40 %.

В настоящее время процесс реорганизации преподавания математики в вузе движется по пути дробления большого курса на несколько мелких дисциплин. Это, казалось бы, позволяет глубже изучить каждый отдельный предмет, но в то же время порождает ряд проблем. Во-первых, студенты младших курсов параллельно изучают две, а то и три математических дисциплины, что не способствует систематизации знаний и созданию целостной математической картины. Это нормально на математическом факультете, но специфика инженерного образования все же немного другая. Во-вторых, в рамках целостного курса высшей математики была возможность варьировать количество часов между темами, перераспределять учебное время в зависимости от подготовленности студентов и необходимости каждой конкретной темы в дальнейшем. В-третьих, в процессе такого дробления дисциплина незаметно «теряет» часы: сначала курс разбивается на более мелкие, а потом некоторые мелкие курсы исчезают из учебного плана либо оказываются на выпускающих кафедрах.

Кроме того, дробление курсов и изменение программы происходит как правило без учета дальнейшего обучения и межпредметных связей, а исключительно с учетом зачетных единиц или нагрузки выпускающих кафедр, т. е. на первый план выходят вопросы администрирования, а не образования. Например, в плане специальности «Информационные системы и технологии» есть дисциплина «Численные методы математической физики», но сами уравнения математической физики в курсе математики не затрагиваются вообще.

Все это создает дополнительные трудности и для студента, которому и без того непросто адаптироваться к новым реалиям, и для преподавателя, задачами которого являются воспитание у студентов стойкой мотивации к овладению знаниями и формирование научного мировоззрения. На наш взгляд, было бы гораздо лучше, если бы курс высшей математики непрерывно и последовательно продолжался в течение четырех семестров, т.к. именно математика способствует развитию мыслительных способностей, формирует критическое мышление и выступает некой системообразующей структурой, которая заставляет другие дисциплины логично встраиваться в систему общего научного знания. Мы считаем крайне важным сохранение количества часов, отводимых на изучение базовых разделов математики на уровне, необходимом для того, чтобы изложить материал последовательно и связно, не теряя логики предмета и не выхватывая из курса математики отдельные темы. В противном случае теряется смысл преподавания математики как дисциплины, изучение которой должно служить стержнем для всего общетехнического образования.

В заключение отметим, что формирование специалиста, обладающего высокими профессиональными и морально-нравственными качествами невозможно без соблюдения принципов системности и непрерывности процесса обучения на разных уровнях образования. Соблюдение этих принципов позволит не только повысить качество подготовки отдельного специалиста, но и приведет к улучшению всей системы образования в целом. В конечном итоге, без преувеличения можно сказать, что создание стройной эффективной системы образования является краеугольным камнем для достижения всех поставленных целей устойчивого развития общества.

ABOUT PROBLEMS OF QUALITY OF MATHEMATICAL EDUCATION AT TECHNICAL UNIVERSITY

E.Z. Avakyan, M.V. Zadorozhniuk, S.M. Evtukhova

Gomel Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus, mikot@tut.by

Annotation. The main problems of teaching general technical disciplines and mathematics in particular in the training of engineers are considered.

Keywords. quality of education, mathematics in a technical university, methods of monitoring and assessing knowledge.

АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Мальцева Е.Ю.¹, Левченко В.В.²

¹ Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, Россия, e.malceva@samgups.ru

² Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, г. Самара, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено понятие мобильности в педагогической среде, а именно рассмотрена академическая мобильность студентов в настоящее время, рассмотрены меры реализации и поддержки академической мобильности студентов.

Ключевые слова. Мобильность, академическая мобильность, обучающиеся.

В настоящее время в условиях глобализации и интернационализации образования люди сталкиваются с необходимостью постоянного, непрерывного обучения, совершенствования своих знаний, умений и навыков; а также человеку необходимо быть готовым к различным изменениям, которые происходят вокруг него. Университетская среда не стала исключением, а именно педагогам необходимо уметь адаптироваться к условиям, в которых педагог находится в той или иной ситуации, в свою очередь обучающиеся находятся в точно такой же ситуации и им необходимо уметь выбирать для себя лучшие образовательные учреждения, удовлетворяющие их потребностям и возможностям [1]. Изучая данный феномен, мы сталкиваемся с понятием мобильности. Зачастую в статьях авторов, высказываниях экспертов в области образования мы слышим фразу, что преподаватели и обучающиеся – это мобильные люди. Но что подразумевается под мобильностью?

В Толковом словаре Ожегова, мобильный – это значит подвижный, способный быстро передвигаться; а также человек способный принимать решения, действовать быстро [2]. Следовательно, студентам и педагогам необходимо быть мобильными, но это не просто мобильность, а мобильность в определенном сообществе, такую мобильность называют академической. Перед тем как мы поговорим об академической мобильности, хотелось бы рассмотреть какие существуют виды мобильности: социальная, профессиональная, социокультурная, культурная и академическая, и конечно же личностная мобильность. Последняя в свою очередь является краеугольным звеном вышеперечисленных видов мобильности.

Так, личностная мобильность – это способность человека адаптироваться к различным ситуациям и условиям, что позволяет человеку успешно справляться с жизненными вызовами и достигать поставленных целей, путем решения определенных задач. Социальная мобильность в свою очередь – представляет собой способность человека или групп лиц изменять свое социальное положение в обществе, а именно улучшение свое материального положения, уровня образования, статус и многие другие аспекты жизни человека, которые помогают ему двигаться по социальной лестнице.

Социокультурная мобильность – это способность человека адаптироваться к различным социокультурным средам, уметь с легкостью менять место проживания, место учебы, работы. Одной из важнейших составляющих данной мобильности человека является умение человека обучаться, приспосабливаться, сотрудничать с пред-

ставителями других национальностей; умение человека принимать новые ценности. Традиции и обычаи. Люди, обладающие высокой социокультурной мобильностью – лучше приспосабливаются к изменяющимся условиям жизни, быстрее находят общий язык с представителями других народов и культур.

В свою очередь профессиональная мобильность заключается в умении людей активно изменять свое рабочее окружение и переходить от одного места работы к другому в течение своей карьеры. Это может включать переезды в другие города или страны, изменение отрасли или сферы деятельности, а также работу на разных проектах внутри одной компании. Профессиональная мобильность становится все более значимой в современном мире, так как рынок труда становится более глобальным и конкурентоспособным. Быстрые технологические изменения и изменение потребностей рынка требуют от работников быть готовыми к адаптации и обучению новым навыкам. Таким образом, профессиональная мобильность может быть необходима для обеспечения успешной и устойчивой карьеры.

Культурная мобильность в свою очередь немного пересекается с социокультурной мобильностью, и так под культурной мобильностью понимается – процесс перемещения людей между разными культурными средами, с целью исследовать, изучить и взаимодействие с различными культурами. культурная мобильность может выражаться через путешествия, обмены, стажировки, миграцию и другие формы межкультурного опыта. Она играет важную роль в современном мире, где границы между странами размываются, общение становится все более глобальным, а межкультурное взаимодействие становится неотъемлемой частью нашей жизни.

Основные преимущества культурной мобильности заключаются в расширении горизонтов и обогащении личного и профессионального развития. Люди, имеющие опыт межкультурной коммуникации, обретают новые знания, навыки и перспективы, которые полезны в сфере работы, образования и личной жизни. Путешествия и взаимодействие с другими культурами помогают развить гибкость, а также адаптивность и способность критически мыслить [3].

Наконец рассмотрим, что представляет собой понятие академической мобильности в целом и академической мобильности обучающихся и с какими вызовами сталкиваются обучающиеся. Академическая мобильность – это программы обменов обучающихся, а также обменов преподавателями между вузами, программы



повышения квалификации преподавателей, и другие виды деятельности. Мы рассматриваем академическую мобильность студентов и с какими трудностями сталкиваются обучающиеся в процессе академической мобильности. Академическая мобильность делится на два вида: внутренняя и внешняя. Внутренняя академическая мобильность – это обучение студента или студенческого коллектива в другом университете или научном центре внутри страны [4]. Под внешней мобильностью студентов подразумевается процесс, позволяющий студентам учиться или проходить стажировку за пределами своего заведения или страны проживания: обмен студентами между вузами, прохождение обучающих курсов за пределами страны проживания, участие в международных исследовательских проектах. Внешняя академическая мобильность предоставляет студентам возможность познакомиться с культурой другой страны, выучить язык страны пребывания; появляется возможность узнать особенности образовательной системы в стране, где обучающийся получает свое образование.

В 21 веке академическая мобильность обучающихся приобрела повсеместный характер и вышла на новый уровень. Процесс образования стал носить межнациональный, если не сказать межконтинентальный характер, с развитием научно-технического прогресса с разработкой различных информационных технологий образование стало развиваться стремительнее. Это в свою очередь привело к интересу обучающихся поиска образовательных учреждений в других странах мира, которые отвечают потребностям и возможностям обучающихся. Таким образом, это означает что иностранные студенты являются составной частью образовательного процесса во всем мире, все страны мира – их образовательные организации стараются создавать такие условия, которые будут привлекательны для иностранных обучающихся – на правительственном уровне принимаются программы поддержки иностранных граждан, обучающихся в университетах [4].

Рассматривая академическую мобильность обучающихся в Российскую Федерацию, мы видим динамику роста количества иностранцев, которые выбирают Россию для получения образования. Основная часть иностранных обучающихся в России это представители стран СНГ, Азии, Африки, представители арабских стран.

Так, Министерство образования и науки РФ ориентирует российские университеты на системный подход в области продвижения образовательных услуг на международном рынке, что включает в себе создание определенной образовательно-воспитательной среды высшего учебного заведения, которая будет доступна для иностранных обучающихся, что в свою очередь приведет

к успешной социализации иностранных студентов, что поможет им стать частью вуза в котором они обучаются.

Вопрос социализации иностранных студентов в российских вузах является важным и актуальным, так как иностранный студент, приехавший в другую страну для получения образования, сталкивается с рядом трудностей, которые ему может помочь решить образовательное учреждение [5]. Так, социальная адаптация обучающихся в процессе академической мобильности играет важную роль.

Для того, чтобы провести процесс социальной адаптации университеты ведут большую работу, во-первых открываются подготовительные факультеты, задача которых познакомить иностранного гражданина с российским образованием; подготовить его для сдачи вступительных экзаменов на русском языке, так как обучение в университетах ведется на государственном языке – русском; во-вторых создаются общественные студенческие организации которые делают процесс нахождения иностранного студента в России интересным. Студенты-иностранцы постоянно вовлекаются в различные образовательные, воспитательные и научные активности образовательного учреждения. Перечисленные меры социализации иностранных студентов – это только малая часть того, что делают университеты для иностранных студентов, находящихся в стенах университета, но и для будущих студентов-иностранцев, которые выберут российский университет в качестве своей альма-матер. Все это способствует росту уровня академической мобильности студентов.

Литература

1. О. В. Проскура, И. Ю. Герасимчук. Понятие мобильности. Виды мобильности. Академическая мобильность // Вестник Челябинского государственного университета. 2014. №13 (342). Образование и здравоохранение. Вып.4. С 94-98
2. Толковый словарь Ожегова. [Электронный ресурс] URL: <https://slovarozhegova.ru/>
3. Бринёв, Н. С. Академическая мобильность студентов как фактор развития процесса интернационализации образования [Электронный ресурс] / Н. С. Бринёв, Р. А. Чуянов. URL: <http://www.prof.msu.ru/publ/omsk2/o60.htm>
4. Бобылева Г.А., Садовникова Е.В., Афанасьева Е.Г., Бормосова Н.Е. Мобильность студентов и преподавателей высших учебных заведений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта – 218. -№ 4 (158).
5. Шаронова Е.Г., Егорова Л.Д. Теоретические основы социальной адаптации студентов-иностранцев в системе высшего профессионального образования // Фундаментальные исследования. 2014. № 8–5. С. 120

STUDENTS' ACADEMIC MOBILITY: MODERN SITUATION

E.Yu. Maltceva¹, V.V.Levchenko²

¹ Samara State Transport University, Samara, Russia, e.malceva@samgups.ru;

² Samara University, Samara, Russia

Abstract. In the article authors analyzes the term mobility, particularly students' academic mobility, and measures for students' mobility support in modern society.

Keywords. mobility, academic mobility, students.

УДК 378.147

ЦЕЛЕВОЙ ФОРМАТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ КАК ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Морозова О.Ю.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, morozova@gstu

Аннотация. Рассмотрены нюансы целевой подготовки специалистов с высшим образованием, а также проанализированы основные составляющие учебного процесса, обеспечивающие улучшение эффективности подготовки выпускников высших учебных заведений, получающих образование в формате, позволяющем объединить усвоение теоретических сведений и формирование практических навыков на протяжении всего периода обучения.

Ключевые слова. Целевая подготовка, дуальная форма обучения, теоретические знания, практические навыки.

Главной задачей, определяющей качественную подготовку специалиста с высшим образованием, является его адаптированность к современным условиям производства, которая предполагает владение выпускника теоретическими знаниями по выбранной им специальности, а также наличие серьезного багажа практических навыков, которые будут способствовать реализации базового пакета знаний в реальных условиях той или иной сферы деятельности.

На современном этапе получения высшего образования актуальность вновь приобрела целевая форма подготовки специалиста, которая подразумевает симбиоз теоретической и практической подготовки выпускника причем уже для конкретного изначально известного объекта экономики, что по сути своей является очень грамотным вариантом обучения, так как позволяет учесть реальные запросы конкретного производства.

Целевая подготовка на более ранних этапах, по сути дела, была основной формой подготовки специалистов для отдельных отраслей промышленности, когда ряд специальностей практически открывался для определенных видов производств и работодатель был заинтересован в получении грамотного и квалифицированного работника именно для своего объекта. Однако, на протяжении достаточно длительного промежутка времени, данный формат подготовки специалистов был приостановлен.

В ГГТУ имени П.О.Сухого целевая форма обучения была возобновлена с 2022 года, когда первые три студента были зачислены на специальность «Промышленная электроника», заключив договор о целевой подготовке специалиста с высшим образованием с ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ».

В 2023 году список предприятий, запланировавших осуществить подготовку кадров с качественным высшим образованием и с учетом специфики производства, значительно расширился. Помимо того, что увеличилось количество предприятий, готовых предоставить студентам значительно больше возможностей изучения предмета своей дальнейшей профессиональной деятельности и особенностей производственного объекта, на котором будут работать молодые специалисты, также расширился и перечень специальностей, по которым будет вестись целевая подготовка.

Перечень специальностей, по которым осуществлен набор по новому формату и будет вестись подготовка специалистов под запрос, выглядит следующим образом.

Таблица 1 – Сведения о зачисленных в 2023 году в ГГТУ им. П.О.Сухого в разрезе специальностей по целевому набору

Наименование специальности	План приема (человек)	Зачислено (человек)
Электроэнергетика и электротехника*	4	4
Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты*	8	6
Электронные системы и технологии*	3	3
Автоматизация технологических процессов и производств*	3	1
Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин и оборудования*	1	0
Информационные системы и технологии	1	1
Информатика и технологии программирования	3	3
Робототехнические системы	3	1
Маркетинг	1	1
Итого:	27	20

* – специальности, востребованные экономикой Республики Беларусь

При этом, большинство специальностей, на которые было осуществлено зачисление, входит в число востребованных экономикой нашего государства.

Список предприятий, подавших заявки для подготовки специалистов с высшим образованием под собственные запросы, сформировался из объектов различных профилей, однако их объединяет то, что все они планируют участвовать в подготовке выпускника с момента поступления и до окончания обучения.

Подготовленный таким образом специалист, должен владеть знаниями, как по теоретическим вопросам дисциплин специальности, так и иметь практические навыки в формате, учитывающем специфику конкретного производства, причем не абстрактно, а под реальные задачи и потребности.

Целевым форматом подготовки специалистов заинтересовались те предприятия и организации, которые активно модернизируются, а также наращивают свои мощности, потому что осознают, что по итогу



получат квалифицированного и опытного специалиста, который будет работать на данном объекте не менее пяти лет и сможет участвовать в дальнейшем развитии производства. В число объектов, решивших реализовать возможность целевой подготовки своих сотрудников, вошли такие производства, как ОАО «Электроаппаратура», ОАО «Гомельский завод станков и узлов», ОАО «СтанкоГомель», ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», ОАО «Гомельский завод литья и нормалей» и другие.

Дуальное обучение в настоящее время является крайне актуальным направлением получения высшего образования. Требования заказчиков кадров с каждым годом являются всё более жесткими, а критерии более конкретными и направленными на узкоспециализированные аспекты. В связи с этим, оптимальным вариантом подготовки является такой, в ходе которого выпускник будет изначально четко знать, какие знания и умения ему понадобятся в процессе трудовой деятельности буквально с самого начала обучения.

В соответствии с договором о целевой подготовке специалиста с высшим образованием, студент обязуется пройти полный курс обучения в учреждении образования по выбранной специальности с последующей отработкой в течение пяти лет в организации или на предприятии, с которыми у него заключен договор.

В свою очередь, предприятия или организации, которые являются заказчиками кадров, обязаны создать в процессе учебы подготавливаемому специалисту условия для прохождения производственного обучения, всех видов практик, включая ознакомительную и преддипломную, проведения практических занятий, выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, апробации и внедрения результатов научной деятельности в соответствии с учебными планами и программами высшего учебного заведения, готовящего специалиста.

Проанализировав все пункты договора о целевой подготовке специалиста с высшим образованием, становится очевидным, что абсолютно все этапы практической подготовки инженера будут связаны с объектом дальнейшей трудовой деятельности. Исходя из этого, он будет более осознанно относиться к освоению теоретического материала, уделяя повышенное внимание тонкостям и нюансам, которые будут востребованы на производственном объекте.

Помимо этого, навыки, полученные на реальном производстве в процессе прохождения практической части обучения, могут быть активно использованы при

учебе и в исследовательской работе, а также проведении научных исследований, что в свою очередь будет являться полезным и важным, как для самого студента, так и для выпускающей кафедры и университета в целом.

Университет в процессе подготовки специалиста-целевика, как, впрочем, и при подготовке любого выпускника, должен обеспечить подготовку по специальности, квалифицировать его в соответствии с требованиями, установленными учебными планами и программами, а также направить его после окончания учебы на рабочее место. Исходя из этого, университет заинтересован обеспечить серьезную всестороннюю подготовку специалиста, который своей дальнейшей трудовой деятельностью будет поднимать статус учебного заведения, в котором он получил образование.

Грамотно используя связи высшего учебного заведения и производственных объектов, которые смогут быть еще больше расширены и углублены в ходе целевой подготовки специалистов, можно будет добиться серьезных успехов взаимодействия учреждения образования и объектов экономики за счет учета специфики производства, существующих требований на определенном этапе развития, учитывая при этом запросы реального объекта.

На многих кафедрах нашего университета созданы филиалы кафедр производственных объектов, что позволяет использовать значительное количество элементов дуального образования в ходе обучения. Однако, не всегда получается, что студент в процессе учебы проходит практическую часть обучения на одном и том же объекте. Опыт у таких студентов также нарабатывается, но он менее упорядоченный, хотя и более разнообразный, что тоже является полезным.

Учитывая то, что акцент на современном этапе образования для студентов высших учебных заведений ставится на практикоориентированное обучение, целевая форма получения образования является наиболее предпочтительной, так как уже на этапе поступления в учреждение образования абитуриент знакомится с производственным объектом, на котором он будет осуществлять свою трудовую деятельность, в процессе собеседования узнаёт специфику дальнейшей работы и возможности, которые ему будут предоставлены, как в процессе учебы, так и по ее окончании.

Проанализировав основные направления организации целевого формата подготовки специалистов с высшим образованием, можно сделать вывод, что данная модель позволяет реализовывать концепцию дуального образования в полной мере на всех этапах обучения.

THE TARGET FORMAT OF TRAINING OF A SPECIALIST WITH HIGHER EDUCATION AS AN EXAMPLE OF DUAL TRAINING PROGRAM REALIZATION

O.Yu. Morozova

Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus, morozova@gstu

Abstract. The nuances of targeted training of specialists with higher education are considered, as well as analyzed the main components of the educational process, providing improved efficiency of training of graduates of higher education institutions, receiving education in a format that allows to combine the assimilation of theoretical information and the formation of practical skills throughout the period of study.

Keywords. Targeted training, dual training, theoretical knowledge, practical skills.

УДК 159.923.2

РАЗВИТИЕ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Шарипова Д.Р.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, darya.sharypava@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены психологические особенности студентов инженерных специальностей, а также представлены возможности развития жизнестойкости студентов. Также показано, как жизнестойкость помогает справляться со стрессовыми ситуациями на примере пандемии Covid-19.

Ключевые слова. Жизнестойкость, вовлеченность, контроль, принятие риска, студенты инженерных специальностей.

В настоящее время существует множество исследований понятия жизнестойкость. Так, наибольший вклад внесли С. Мадди, Д.А. Леонтьев, Л.А. Александрова, Е.И. Рассказова. Исследователи разрабатывают свои понятия жизнестойкости, делая различный акцент. Так, Р.М. Рахимова отмечает возможность рационально оценивать существующие и потенциальные ресурсы. Е.М. Медведева выделяет способность быть в стрессовой ситуации, не снижая успешность деятельности. Р.И. Стетишин подчеркивает роль жизнестойкости в предотвращении профессионально-личностной дезадаптации. А С.А. Богомаз делает акцент на преодолении стрессовых ситуаций и в то же время на поддержании высокого уровня физического и психического здоровья, а также соотносит жизнестойкость с оптимизмом, самоэффективностью и удовлетворенностью собственной жизнью.

В данном анализе будем рассматривать жизнестойкость как черту личности, которая включает в себя такие компоненты как контроль, вовлеченность, принятие риска, а также характеризуется разнообразными ресурсами, необходимыми для преодоления жизненных ситуаций. Вовлеченность – это убежденность в том, что вовлечение в происходящее дает максимальный шанс найти стоящее и интересное для личности, умение находить интересное и ценное для себя. Контроль – уверенность в том, что активные действия могут повлиять на результативность ситуации, и индивид сам может контролировать ее ход. Принятие риска – убежденность в том, что все происходящее с ним (позитивное и негативное) является опытом, на основе которого можно научиться чему-либо.

В последнее время произошло много изменений в образовательной среде с периода пандемии Covid-19. Это, безусловно, затрагивает студентов и преподавателей и вносит свои нюансы в образовательный процесс. Постараемся рассмотреть, как это могло повлиять на студентов инженерных специальностей и как они справлялись со стрессовыми ситуациями.

Для начала важно выделить психологические особенности, значимые для студентов инженерных специальностей. Для них одним из самых важных является критическое мышление [6] и высокий уровень развитости логического и образного мышления [7]. Е.В. Балакшина в своем исследовании индивидуально-психологических особенностей студентов инженерных специальностей отметила, что важными показателями профессиональной надежности инже-

нерной деятельности являются также нервно-психическая устойчивость, организованность, способность к эффективной коммуникации, стабильность эмоционального состояния, высокая работоспособность. Уровень развития перечисленных качеств приобретает свой «оттенок» или выраженность в зависимости от направленности инженерного дела [1].

Е.А. Толкачева также изучала психологические особенности подготовки студентов инженерных специальностей. Для специалистов инженерных специальностей важна некоторая интровертированность, высокая самооценка в области своих достижений и собственной внешности. В профессии им важны с одной стороны самостоятельность и независимость, с другой стороны – ощущение стабильности работы. Также для них важна организационная гибкость, то есть гибкий рабочий день или использование в работе средств телекоммуникации удаленного доступа. В целом, студенты не нуждаются во внешних структурных рамках профессиональной деятельности. Однако для них важное значение имеет внешняя оценка их достижений, стремление быть полезным в профессиональной деятельности. Они имеют потребность в непрерывной, стабильной работе, желают иметь вертикальную карьеру. Особый акцент делается на определенности и безопасности работы [5].

Можно выделить, что студенты инженерных специальностей оценивают себя как сильных личностей с развитой волей, чего достаточно для управления своей жизнью, однако они не имеют четких целей в будущем. Ввиду чего ключевыми моментами в содержании образования важно, чтобы было то, что направлено на развитие умений и навыков целеполагания. То есть, чтобы студенты осознанно научались формировать цели в будущем, которые придают осмысленность жизни и имеют временную перспективу.

Важно отметить, что несмотря на желание учиться по специальности, осознание себя частью профессионального сообщества недостаточное. То есть студентам важно развивать представление о будущей профессии и их профессиональной деятельности.

Так, Е.А. Толкачева отмечает значимость постепенного формирования готовности к осознанию себя субъектом профессиональной деятельности и самостоятельно и осознанно строить, корректировать, реализовывать планы. Здесь могут помочь мероприятия по построению «образа будущей работы», а также её детальной конкретизации. Чем более конкретным



будет этот образ работы, тем легче на его основе формировать профессиональные цели [5].

Ранее уже разрабатывались программы организационно-педагогических условий развития жизнестойкости студентов технических вузов. Так, А.Н. Ран, Е.В. Городничева, Ж.В. Николаева разработали модель развития жизнестойкости студентов инженерных специальностей, где большое внимание уделялось внеаудиторной работе со студентами для развития жизнестойкости. Они сформировали следующие требования к организации образовательного процесса в вузе с целью развития жизнестойкости студентов: физкультурно-спортивная деятельность, трудовое воспитание, внеаудиторная работа, психологическая профилактика. Трудовое воспитание необходимо для формирования самостоятельности и ответственности и включает в себя учебный труд, научно-исследовательскую работу, производственную практику. Внеаудиторная работа предполагает кружки, секции, клубы по интересам. А к профилактике относятся психологические опросы, тренинги, диагностика волевых качеств, активности, настроения, депрессивности [3].

Все это говорит о том, что предпринимались попытки сформулировать то, что поможет студентам в процессе получения обучения, что способствует развитию их жизнестойкости. То есть, тех личностных качеств, которые помогут справиться со стрессовыми ситуациями как во время обучения, так и в дальнейшем, в своей профессиональной работе.

Очень важны те качества, которыми обладают студенты, что очень значимо в процессе обучения. Например, в период пандемии Covid-19 наблюдались сложности с организацией дистанционного образования и реорганизацией образования в краткие сроки.

В стрессовой жизненной ситуации для воплощения новых идей и технологий важна мобилизация ресурсов. Так, жизнестойкость как психологический ресурс позволяет обучающимся эффективно реагировать на изменения, находить нетрадиционные методы решения задач [2].

В исследовании И.А. Сергеевой отмечается, что пандемия является тем стрессогенным фактором, на фоне которого может проявиться жизнестойкость студентов. Выявлено, что несмотря на внешние обстоятельства, студенты могут перестраивать свое поведение в соответствии с реалиями, если они увлекаются процессом (компонент принятие риска) и испытывают интерес к деятельности (компонент вовлеченности). Однако, если недостаточно сформирован компонент контроля, важно в образовании делать акцент на способности определять приоритеты собственной работы

и совершенствования её на основе собственной оценки и образования в течении всей жизни [4].

Таким образом, можно рекомендовать студентам представить и конкретизировать «образ будущей работы». Это способствует формированию профессиональных целей. Важно, чтобы они были осмысленными и имели временную перспективу. Также полезно поддерживать студентов в определении их профессиональных приоритетов.

Ситуация с Covid-19 показала, что иногда важно адаптироваться к новым условиям в кратчайшие сроки, для чего необходимы жизнестойкие качества. То есть, когда студенты не противятся, а вовлекаются в новый формат обучения, находят его положительные моменты, стараются активно влиять на ситуацию, и все это является их жизненным опытом.

Литература

1. Балакшина, Е.В. Индивидуально-психологические особенности студентов инженерных специальностей как детерминанты профессиональной надежности / Е.В. Балакшина // Ярославский педагогический вестник. – 2021. – №. 5 (122). – С. 166-173.
2. Волобуева, Н.М. Инновативные качества молодых людей с разным уровнем жизнестойкости / Н.М. Волобуева. – Человек. Сообщество Управление. – 2012. – № 4. – С. 39-45.
3. Городничева, Е.В. Особенности проявления и развития жизнестойкости у студентов технического вуза / А.Н. Ран, Е.В. Городничева, Ж.В. Николаева // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – №. 5. – С. 158-158.
4. Сергеева, И.А. Инновативные качества и жизнестойкость студентов инженерного вуза / И.А. Сергеева // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – №. 4 (83). – С. 159-161.
5. Толкачева, Е.А. Психологические особенности современной подготовки инженеров (психологический портрет студентов инженерных специальностей СПбГЭТУ) / Е.А. Толкачева // Компьютерные инструменты в образовании. – 2015. – №. 3. – С. 14-21.
6. Hafni, R.N. The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education to enhance students' critical thinking skill in facing the industry 4.0 / R.N. Hafni, T. Herman, E. Nurlaelah and L. Mustikasari // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1521. – P. 1-7.
7. Pope-Ruark. R Design Thinking in Technical and Professional Communication: Four Perspectives / R. Pope-Ruark // Journal of Business and Technical Communication. – 2019. – Vol. 33 (4). – P. 530-565.

DEVELOPMENT OF ENGINEERING STUDENTS' RESILIENCE

D.R. Sharipova

Belarusian State University, Minsk, Belarus, darya.sharypava@mail.ru

Abstract. Psychological characteristics of engineering students are considered, and the possibilities of developing students' resilience are presented. It is also shown how resilience helps to cope with stressful situations on the example of Covid-19 pandemic.

Keywords. Resilience, engagement, control, risk acceptance, engineering students.

УДК 004.932:004.5:004.89

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Шкуринский В.А., Фролов И.И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
valik292@mail.ru*

Аннотация. Рассмотрены аспекты разработки программного обеспечения для управления приложениями компьютера с помощью жестов, основанного на применении технологий компьютерного зрения и машинного обучения.

Ключевые слова. Распознавание жестов, обработка изображений, программирование, машинное обучение.

В современном мире цифровая доступность становится все более важной и актуальной. Развитие технологий меняет нашу жизнь, делая её более комфортной и удобной. Согласно исследованию ЮНЕСКО, более 1 миллиарда людей – то есть около 15 % всего населения земного шара [1], живут с каким-то видом инвалидности, и многие из них испытывают трудности с использованием стандартного компьютерного оборудования. В связи с этим разработку систем, позволяющих управлять компьютером без необходимости использования стандартной клавиатуры и мыши, становится важной задачей.

Для преодоления этой проблемы разрабатываются различные технологии, направленные на улучшение цифровой доступности. Например, проекты, такие как «Microsoft's Seeing AI» и «Google's Lookout», используют машинное обучение и компьютерное зрение, которые помогают людям с ограниченными возможностями в повседневной жизни, включая чтение текста, распознавание объектов и навигацию.

Однако, несмотря на усилия и разработки в этой области, многие технологии все еще остаются недоступными для значительной части населения. В этом контексте разработка систем распознавания жестов и управления компьютером с применением компьютерного зрения представляет собой важный шаг в повышении доступности и удобства использования цифровых технологий для всех людей, независимо от их физических возможностей.

Для людей с ограниченными физическими возможностями взаимодействие с компьютером может представлять собой сложную задачу в связи с рядом препятствий, с которыми они сталкиваются. Некоторые из основных проблем включают в себя следующее:

1. Ограниченная подвижность: Люди с ограниченной подвижностью могут испытывать трудности при использовании стандартной клавиатуры и мыши, особенно если у них имеются проблемы с моторикой или координацией движений.

2. Недоступность стандартного оборудования: Устройства стандартного ввода, такие как клавиатура и мышь, могут оказаться неадаптированными для использования людьми с ограниченными физическими возможностями в силу их размеров, формы или расположения кнопок. Кроме того, стандартное компьютерное оборудование зачастую не предусматривает удобства для пользователей с ограниченными физическими возможностями. Размеры, форма и расположе-

ние кнопок клавиатуры и мыши могут оказаться неудобными или недоступными для использования.

3. Низкая чувствительность сенсорных устройств: Для определенных индивидуумов использование сенсорных устройств может быть затруднительным в силу их низкой чувствительности или отсутствия тактильной обратной связи.

4. Временные ограничения в связи с травмой: Люди, временно лишенные возможности использования рук в результате травмы или других обстоятельств, также могут столкнуться с трудностями в управлении компьютером при помощи стандартных устройств ввода.

В последние годы наблюдается значительный прогресс в разработке систем управления компьютером с использованием жестов, направленных на решение проблем, с которыми сталкиваются люди с ограниченными физическими возможностями. Ряд значимых и широко распространенных решений включает в себя следующее:

1. Microsoft Kinect: Kinect, разработанный компанией Microsoft, представляет собой устройство, основанное на технологии глубокого зрения, способное распознавать движения и жесты человеческого тела. Первоначально созданное для использования в игровых консолях, оно быстро нашло применение в робототехнике и визуализации трехмерных ландшафтов. Например, студенты Технологического института Джорджии разработали платформу SoryCat для сбора данных о жестах, которая используется для системы распознавания американского языка жестов (ASL), а также как практическое приложение для развития рабочей памяти и языковых навыков у глухих детей в игровой форме [2].

2. Leap Motion: Leap Motion представляет собой компактное устройство для размещения на столе, которое способно отслеживать движения рук и пальцев в трехмерном пространстве. Оно обеспечивает точное и быстрое распознавание жестов, что делает его идеальным для управления компьютером без необходимости использования клавиатуры или мыши.

Гендиректор Leap Motion Michael Buckwald сообщил журналу CNET:

«Мы хотим создать приложение, которое перевернет мир, которое полностью изменит взаимодействие человека с операционной системой или серфингом в Интернете. Наша цель — коренным образом изменить взаимодействие компьютера и человека, то есть делать



всё то, что раньше делалось мышью. Несомненно это отразится на каждом, начиная от простых повседневных задач и заканчивая любым технологическим процессом, который только можно представить» [3].

3. EyeSight Technologies представляет собой организацию, занимающую лидирующие позиции в разработке встроенных решений в области компьютерного зрения и глубокого обучения. Их технологии нацелены на улучшение взаимодействия пользователей с широким спектром устройств и отраслей, путем повышения осведомленности пользователей и распознавания жестов. Используя методы глубокого обучения и искусственного интеллекта, встроенные решения от EyeSight значительно облегчают использование различных устройств, начиная от домашней электроники и заканчивая автомобильными системами.

Технология компьютерного зрения от EyeSight предоставляет интеллектуальные и персонализированные функции, улучшая взаимодействие с «умным домом», Интернетом, автомобильными системами, гарнитурами виртуальной реальности и другими аппаратными средствами. Патентованная технология компьютерного зрения компании предлагает широкий спектр бесконтактных взаимодействий, включая активное управление с распознаванием жестов и отслеживанием движений пальцев, а также пассивное распознавание пользователей и их действий для запуска заранее определенных функций [4].

Эти и прочие разработки иллюстрируют потенциал технологий распознавания жестов в контексте создания более доступных и удобных интерфейсов управления компьютером и другими системами. Это открывает новые перспективы для индивидуумов с ограниченными физическими возможностями.

Программное обеспечение, разрабатываемое в рамках дипломного проекта и описываемого в данной публикации содержит модули, написанные на языке Python. Приложение использует искусственный интеллект для обучения распознаванию жестов руки, обладает разнообразным спектром функциональных возможностей для управления компьютером. Некоторые из основных характеристик включают в себя следующее:

1. Распознавание жестов руки: Программа обучается распознавать различные жесты руки, включая поднятый один или два указательных пальца, кулак, открытую ладонь и другие, используя алгоритмы машинного обучения.

2. Выполнение действий на основе распознанных жестов: В реальном времени программа анализирует видеопоток с веб-камеры с целью распознавания жестов рук и, в зависимости от обнаруженного жеста, выполняет определенные действия на компьютере, такие как открытие диспетчера задач, остановка видео или песни, регулировка громкости звука, сворачивание окон, прокрутка страниц и другие основные команды для браузера.

3. Многозадачность и гибкость: Программа способна обрабатывать одновременно несколько жестов и осуществлять соответствующие действия, обеспечивая гибкость в управлении компьютером.

4. Персонализация и настройка: Пользователи могут настраивать программу для изменения команд и действий, связанных с каждым жестом, в соответствии с их индивидуальными потребностями и предпочтениями.

5. Удобство использования и доступность: Особое внимание уделяется удобству использования программы, чтобы обеспечить максимальную доступность для пользователей с различным уровнем навыков и физическими возможностями.

Цифровая доступность особенно востребована для приобретения профессиональных навыков, позволяющих людям с ограниченными физическими способностями, в том числе связанными с невозможностью использовать руками средства управления компьютером, использовать цифровые ресурсы для обучения, получения профессии и самообеспечения.

Одной из наиболее востребованных функций при работе с компьютером является использование интернет-ресурсов для изучения обучающей информации и получения обратной связи от преподавателей, например, на сайте университета. Простая для обычных пользователей процедура открытия браузера и перемещения по страницам ресурса является нетривиальной для пользователей, имеющих ограниченные физические возможности, связанные с использованием рук.

Для пользователя с ограниченными физическими возможностями, который стремится получить доступ к учебным ресурсам на веб-сайте университета, разрабатываемое программное обеспечение предоставляет следующий набор функциональных возможностей согласно алгоритму действий:

1. Инициировать запуск веб-браузера: С помощью специального жеста руки пользователь может запустить веб-браузер, такой как Google Chrome или Mozilla Firefox.

В данном случае возможно 2 варианта реализации: закрепление комбинации «горячих клавиш», соответствующее физическому нажатию на клавиши клавиатуры и запускающему связанный с данной командой браузер, либо же последовательное использование набора жестов для запуска меню «Пуск», пролистывания списка приложения, выбора требуемого браузера и нажатия клавиши «Ввод». В обоих случаях результатом станет запуск браузера, позволяющего использовать интернет-ресурсы.

2. Активировать поисковый сервис: После открытия браузера пользователь может аналогичным образом воспользоваться жестами для активации поисковика, например, Google или Яндекс: либо используя заранее обученный и связанный с набором «горячих клавиш» для ввода адреса в строке браузера предустановленного поисковика жест, либо используя жесты запуска «виртуальной клавиатуры», на которой используя жесты перемещения и нажатия на «виртуальные клавиши» последовательно ввести адрес поисковика или же требуемого интернет-ресурса, такого, как обучающий портал БГУИР (Система электронного обучения – СЭО).

3. Доступ к Системе электронного обучения: После загрузки веб-сайта университета пользователь



может перейти на страницу обучения, где располагаются учебные материалы и курсы, используя жесты рук для перемещения и навигации по странице: движения курсора мыши, переходы по спискам / таблицам с использованием эмуляции нажатия на клавиши стрелки «вверх» / «вниз» / «вправо» / «влево».

4. Закрывать страницы/браузер: По окончании работы с учебными материалами пользователь может закрыть вкладки или даже весь браузер с помощью соответствующих жестов рук.

Основной функционал, описываемый в публикации базируется на использовании API PyAutoGUI. В PyAutoGUI реализованы следующие функциональные возможности [5]:

- управление перемещением курсора мыши и эмуляция нажатия кнопок в окнах других приложений;

- отправка последовательности нажатий клавиш в приложения, например, для автоматизации процесса заполнения форм;

- захват изображений экрана и анализ их содержимого, такого как кнопки или флажки, для последующего их обнаружения на экране.

- определение и управление окнами приложений, включая их перемещение, изменение размера, максимизацию, минимизацию или закрытие (на данный момент реализовано только для операционной системы Windows).

- отображение диалоговых окон для предупреждений и сообщений в процессе выполнения скриптов.

Основные функции API, использованные при разработке проекта перечислены в таблице ниже:

Таблица 1 – Запрограммированные комбинации клавиш

Действие	Команда
Нажатие клавиши 'Enter'	<code>pyautogui.press('enter')</code>
Нажатие клавиши 'Вверх'	<code>pyautogui.keyDown('up')</code>
Нажатие клавиши 'Вниз'	<code>pyautogui.keyDown('down')</code>
Нажатие клавиши 'Вправо'	<code>pyautogui.keyDown('right')</code>
Нажатие клавиши 'Влево'	<code>pyautogui.keyDown('left')</code>
Проскроллить вниз	<code>pg.scroll(-100)</code>
Проскроллить вверх	<code>pg.scroll(+100)</code>
Закрытие активного приложения	<code>pg.hotkey('alt', 'f4')</code>
Открытие окна поиска	<code>pg.hotkey('win', 's')</code>

DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS DESIGN AND ANALYSIS

V.A. Shkurinsky, I.I. Frolov

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, valik292@mail.ru

Abstract. The aspects of software development for computer application control using gestures, based on computer vision and machine learning technologies, are considered.

Keywords. Gesture recognition, image processing, programming, machine learning.

Используя в определенных последовательностях и комбинациях перечисленные вариации эмуляций нажатия клавиш можно реализовать более сложные комплексные действия по управлению доступом к ресурсам компьютера.

Для обработки входящего видеопотока жестов, поступающего с камеры, были использованы библиотеки OpenCV для захвата и обработки входных данных, а также нейронные сети, поставляемые в рамках комплексной платформы машинного обучения TensorFlow, для распознавания изображений и сопоставления их с комбинациями клавиш.

Таким образом, разрабатываемое программное решение позволяет упростить доступ и управление для людей с ограниченными физическими возможностями, предоставляя функционал по распознаванию жестов рук и их интерпретации программой в действия по управлению операционной системой и другими приложениями.

Литература

1. Уважение прав инвалидов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.unesco.org/ru/articles/uvazhenie-prav-invalidov>

2. How Does The Xbox Kinect Work [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.jameco.com/Jameco/workshop/Howitworks/xboxkinect.html>

3. Leap Motion [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Leap_Motion

4. EyeSight [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://israelmobileinnovation.com/exhibitors/eyesight/>

5. Перевод документации по PyAutoGUI [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pyautogui.readthedocs.io/ru/latest/>



УДК 316.6

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Сорока А.А.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, magpiel337@gmail.com

Аннотация. Рассмотрены психологические особенности, имеющие свое проявление при внедрении искусственного интеллекта в образовательный процесс и сопутствующие психологические феномены и эффекты, детерминированные взаимодействием студентов и преподавателей с инновационными технологиями на базе искусственного интеллекта.

Ключевые слова. AIED, цифровая мобилизация, геймификация, акклимация.

Стремительное развитие цифровых технологий на сегодняшний день продолжает сопровождаться трансформациями в социальной среде, в той или иной степени затрагивая все сферы общественной жизни. Существенное влияние испытывает на себе и система образования. Будучи одним из самых перспективных предметов исследования, искусственный интеллект открывает доступ к массе возможностей в рамках образовательного процесса. Сценарии его применения в преподавательской деятельности предполагают создание персонализированных учебных программ и модулей в соответствии с индивидуальными особенностями отдельных обучающихся, расширение и развитие возможностей для совместного обучения студентов, оценивание эффективности применяемой методологии, а также активизирующих познавательный потенциал учебных пособий. Так и технологии виртуальной реальности, с использованием искусственного интеллекта, обладают весомым дидактическим потенциалом, позволяя не только обрабатывать большие объемы данных, но и устанавливать соответствующие взаимосвязи и зависимости между ними, тем самым значительно повышать эффективность обучения [1].

В современном технологическом пространстве ни одна сфера деятельности не застрахована от включения в ее инструментарий технологий искусственного интеллекта, и система профессионального образования призвана подготовить специалистов с необходимым набором компетенций, способных обеспечить высокое качество создаваемого ими продукта. Появление генеративного искусственного интеллекта усиливает возможные тенденции включения технологий в современный образовательный процесс и определяет новые форматы взаимодействия с этим новым фактическим участником коммуникации.

Искусственный интеллект в педагогическом контексте рассматривается как многоплановый феномен, сочетающий в себе функции административного и образовательного порядка. Наиболее распространенным вектором использования искусственного интеллекта становится искусственный интеллект как средство для решения целого ряда технических вопросов, связанных с осуществлением информационной поддержки обучающихся, внедрением систем автоматической оценки письменных работ, созданием административно-управленческих ресурсов для составления расписания и управления образовательными процессами.

Искусственный интеллект в образовании (AIED) – направление образовательных технологий, которое существует уже более 30 лет. Исследователи AIED рассма-

тривают педагогические проблемы, которые связаны как с проблематикой современного образования, так и с развитием собственно технологий, имеющих образовательный потенциал. Сообщество AIED активно разрабатывает и определяет приемы, преобразующие преподавание и учение в мире новых технологий. За последние годы AIED добился больших успехов и совершил переход от гипотез к их непосредственной реализации [8].

Согласно положениям, приведенным в исследовании К.А. Ремизовой, роль искусственного интеллекта в контексте преподавания гуманитарных дисциплин определяется тремя основополагающими тенденциями. Так, благодаря его применению становится возможным воплощение следующих условий:

1. Увеличение общегуманитарного и профессионального взаимодействия обучающихся и членов педагогического сообщества в связи с возможностью выполнения совместных проектов, включая телекоммуникационные проекты – совместную творческую или геймифицированную деятельность, осуществляемую в учебно-познавательных целях и организованную с привлечением информационных и коммуникационных технологий. Важным аспектом подобной деятельности является то, что объединение студентов и преподавателей происходит на основе общей цели, согласованных способов деятельности и применяемых в ходе нее методов. Помимо всего прочего, она должна отличаться четкой направленностью на достижение общего результата по разрешению определенной проблемной ситуации, представляющей ценность для всех сторон учебного процесса участвующих в проекте;

2. Предоставление доступа к виртуальным лабораториям, электронным библиотекам, а также научным, учебным и другим ресурсам в глобальной сети Интернет, которые отвечают задачам учебно-познавательной активности;

3. Реализация образовательного процесса с помощью вхождения в виртуальную среду наряду с возможностью его формирования и организации через призму собственных предпочтений и удобств на основе полученных данных [6].

Н.В. Кукина в тексте своей работы указывает на существование нескольких тенденций, характеризующихся тесной связью с использованием цифровых технологий и описывающих трансформацию системы образования на современном этапе общественного становления. Каждая из них оказывает весомое влияние на сектор высшего образования в целом и привлекаемые в ходе организации учебной формы и способы преподавания. По мнению



автора, именно учет этих перспективных направлений и произведенная в соответствии с ними адаптация образовательного процесса является необходимостью, располагающей к обретению должного уровня качества и эффективности образовательного процесса. Речь идет о трех наиболее выраженных направлениях развития.

Первым из них является цифровая мобилизация, подразумевающая повсеместное использование цифровых устройств, к которым причисляются смартфоны, планшеты и прочие гаджеты как основные источники, предоставляющие доступ к информационным ресурсам и коммуникационным возможностям. Нельзя не упомянуть и непосредственно искусственный интеллект как одну из ключевых технологий, сопровождающих процесс цифровой трансформации и отвечающих выполнению данных функций. Устройства такого рода заключают в себе немалое число преимуществ с точки зрения всех участников образовательных отношений, особенно студентов. Их основное назначение в рамках учебного процесса находит свое отражение в следующих четырех аспектах:

– Обеспечение быстрого доступа к информации, которую можно получить фактически в любое время и в любом месте;

– Предоставление расширенных возможностей для установления контакта и налаживания коммуникативных процессов не только с сокурсниками, но и с участниками преподавательского коллектива. Здесь же невозможно не отметить, что подобное увеличение возможностей коммуникации приводит к общему расширению сети контактов, оказывая содействие интерактивным подходам, в ходе которых учебный процесс выстраивается на основе координации совместной деятельности обучающихся друг с другом или учащих и преподавателей. Такое приобретение знаний посредством активного совместного поиска и изучения информации, ее обсуждения и осмысления формирует основу для коллаборационного обучения [5].

– Немаловажным положительный аспект применения цифровых устройств заключается в вариативности применяемых способов обучения. Поддержание разнообразия предполагает активную эксплуатацию гаджетов для записи лекционных материалов с возможностью их дальнейшего обсуждения в онлайн-пространстве, консультирование, размещение необходимой для изучения соответствующей дисциплины информации в текстовом или мультимедийном виде и непрерывный обмен полученными сведениями;

– Четвертое преимущество предстает в виде такой характеристики учебного процесса, как его ситуативность. Современные устройства способствуют установлению соответствия между обучением и социальным контекстом, в который первое оказывается погружено. При этом они способны благоприятно повлиять на преодоление ограничений, сопутствующих дистанционному образовательному формату в классическом виде, когда студенты оказываются буквально оторванными от реальности в связи с утратой возможности живого, непосредственного взаимодействия [5].

Второе присущее современной образовательной системе направление развития носит название геймификации, в рамках которой отдельное место также отводится искусственному интеллекту и виртуальной реальности.

Тренд в образовании, связанный с применением игрового искусственного интеллекта, помогает значительно упростить подачу сложно воспринимаемого материала, облегчает запоминание информации и повышает мотивацию обучающихся. Подобные технологии со свойственной им наглядностью и реалистичностью направлены на усиление вовлеченности студентов в учебный процесс, создание дополнительного стимула для налаженной и наиболее продуктивной командной работы, развитие социальных навыков.

Третья тенденция в ныне существующей системе образования именуется как массовизация. Данный подход подразумевает существенно упрощенную процедуру получения цифрового контента. В связи с этим наиболее распространенной формой ее выражения являются находящиеся в свободном доступе онлайн-курсы [3].

К.А. Ремизова подчеркивает отсутствие тенденции к взаимоисключаемости. Наиболее успешный путь развития в таком случае проявляется в одновременном существовании и взаимодействии традиционных и инновационных методов обучения, включая искусственный интеллект. Соблюдение этого условия позволит обеим системам дополнять друг друга и совершенствоваться имеющейся методологией. Особая значимость такого подхода в преподавании обусловлена их содержанием, призывающим к необходимости комплексного изучения и учета индивидуальных особенностей личности [6].

Схожие взгляды на образовательный процесс можно обнаружить и в работах А.В. Чемякиной, в которой автор поднимает вопрос о совершенствовании учебного процесса студентов на современном этапе. Автор отмечает наличие острой потребности в принципиальном пересмотре содержательной составляющей учебных материалов и разработке серьезного, комплексного подхода к обучению студентов. А.В. Чемякина не недооценивает роли цифровых технологий и искусственного интеллекта при организации образовательного процесса, однако считает недопустимой возможность полноценной замены классических принципов академической системы обучения. Формирование качественно иных обучающих программ с опорой на интегративный подход и учетом индивидуально-психологических характеристик современного поколения студентов должно принимать во внимание две основополагающие вещи. Первой из них является видоизменение формата изложения информации посредством подключения цифровых технологий, а второй – проявление бережного отношения к имеющейся системе с сохранением возможности передачи накопленного предыдущими поколениями выдающихся деятелей базы знаний следующим поколениям [7].

К.С. Игинсон и В.М. Чиркова описывают функции, определяющие эффективность применения технологий в ходе обучения, включая преподавательскую деятельность:

– автоматизация несложных базовых задач, в число которых входит проведение аттестации, планирование учебного расписания и ряд других, позволяет преподавателям и методистам сэкономить время для осуществления более фундаментальной и актуальной деятельности, например, активного взаимодействия со студентами;

– интеграция предполагает объединение принятых для искусственного интеллекта решений с прочими инициативами в сфере информатизации образования, напри-



мер, интеллектуальными технологиями и сетями, управляемыми так называемым Интернетом вещей, с целью обеспечения тренда на персонализированное обучение и принятия индивидуальных решений для обучающихся;

– идентификация заключается в применении аналитики данных, опирающейся на адаптивные решения инновационных технологий и способной оказать помощь в установлении критических аспектов как для студентов, так и для участников педагогического звена;

– Акклимация подразумевает выступление инновационных технологий в качестве неотъемлемого компонента образовательной среды, облегчающего адаптацию всех сторон учебного процесса относительно стремительных темпов технологической трансформации;

– Разграничение основывается на привлечении аналитических возможностей искусственного интеллекта, которые способны обнаружить появление критических моментов, свидетельствующих о несоответствии потребностей обучающихся предлагаемому педагогами материалу, связанному с установленными приоритетами образовательных программ. Выявленные показатели, в свою очередь, помогут преподавателям разработать и привнести в учебный процесс наиболее актуальные и практические сведения, отвечающие требованиям цифровой трансформации [2].

Стоит рассмотреть и другой психологический феномен, связанный с использованием искусственного интеллекта в образовательном процессе. К таким феноменам относится и эффект «Зловещей долины». Данный феномен был обнаружен еще в 1970 году японским робототехником Масахиро Мори [4].

В ходе исследований он обнаружил, что по мере возрастания степени человекоподобности роботизированного объекта, степень его аттрактивности так же растет. Однако, в определенный момент, когда внешность и поведение объекта становятся максимально приближенными к человеку, происходит резкий спад по шкале аттрактивности, и затем, когда внешность и поведение объекта становятся полностью идентичны человеку, происходит снова резкий подъем аттрактивности.

Позже исследования данного феномена продолжили многие другие ученые в самых различных направлениях: в киберпсихологии, социальной кибернетике, нейропсихологии и даже зоопсихологии. Исходя из существующих определений, эффект «Зловещей долины» можно определить как «Процесс, при котором робот или другой объект, выглядящий или действующий примерно, как человек, но не являю-

щийся таковым, вызывает отторжение у людей-наблюдателей».

При внедрении искусственного интеллекта в образовательный процесс, важно учитывать особенности эффекта «Зловещей долины», дабы не вызвать отторжение в использовании искусственного интеллекта со стороны студентов и преподавателей. Наиболее лучшим решением данной проблемы является избегание попыток сделать искусственный интеллект человекоподобным, либо же, делать это с особой осторожностью и с привлечением специалистов в данной области.

Появление искусственного интеллекта и его использование в образовательной среде подчеркивают необходимость формирования целого ряда новых навыков и умений для его эффективного применения в образовательной среде.

Литература

1. Афанасьева, Ж.С. Методологические подходы к преподаванию искусственного интеллекта в техническом вузе / Ж.С. Афанасьева, А.Д. Афанасьев, О.Л. Подлиняев // *Успехи гуманитарных наук*. – 2022. – С. 194-201
2. Итинсон, К.С. К вопросу о влиянии искусственного интеллекта на сферу современного образования / К.С. Итинсон // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2021. – С. 299-301
3. Кукина, Н.В. Внедрение современных цифровых технологий в преподавание курса «Политическая психология» / Н.В. Кукина // *Актуальные проблемы совершенствования высшего образования*. – 2020. – С. 176-178
4. Манаенков А.Е. Эффект «зловещей долины» / Манаенков А.Е. // факультет психологии МГУ. – 2016.
5. Павельева, Н.В. Коллаборативное обучение как модель эффективной реализации образовательного процесса / Н.В. Павельева // *Образование. Карьера. Общество*. – 2010. – С. 30-37
6. Ремизова, К.А. Использование искусственного интеллекта в обучении психологии / К.А. Ремизова // *Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика*. – 2017. – С. 38-42
7. Чемякина, А.В. К вопросу о совершенствовании процесса обучения студентов факультета психологии / А.В. Чемякина // *Актуальные проблемы совершенствования высшего образования*. – 2020. – С. 321-323
8. Zawacki-Richter O. et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? / O. Zawacki-Richter, V. L. Marín, M. Bond, F. Gouverneur // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019.

PSYCHOLOGICAL FEATURES OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

A.A. Soroka

Belarusian State University, Minsk, Belarus, magpie1337@gmail.com

Abstract. The psychological characteristics that manifest themselves during the introduction of artificial intelligence into the educational process and the accompanying psychological phenomena and effects determined by the interaction of students and teachers with innovative technologies based on artificial intelligence are considered.

Keywords. AIED, digital mobilization, gamification, acclimation.



УДК 37.09

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Никонова Т.В.

Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Беларусь, st.rubon@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен опыт использования цифровых инструментов для организации образовательного процесса и контроля знаний студентов в образовании.

Ключевые слова. Контроль знаний, журнал оценок, рейтинг, образовательный ресурс.

Хотелось бы отметить, что информатизация в высшем образовании – это непрерывный процесс изменения содержания, методов и организационных форм подготовки студентов в условиях современного общества.

Понятие цифровизации в университетском образовании подразумевает использование различных образовательных платформ, программ, приложений и других цифровых ресурсов для электронного обучения, как в аудитории, так и удалённо.

Использование таких приложений как электронное расписание занятий и электронный журнал – это тоже цифровизация.

Цифровизация образования получила мощный толчок после начала пандемии коронавируса. Вузы вынужденно перешли на дистанционное обучение в онлайн, и это затронуло всех – студентов и преподавателей вузов.

Жизнь в современном мире требует от молодого человека разностороннего интеллектуального развития. Развитие компьютерных технологий позволяет тесно связать современный образовательный процесс с использованием мультимедийных средств обучения.

Использование дистанционных технологий способствует обогащению образовательного процесса в плане методологии за счет применения интерактивных методов обучения, тестирования. Применение интерактивных досок, компьютеров с проекторами позволило использовать в современном образовании аудио и видео лекции, обучающие и тестирующие программы.

В различные временные этапы цифровизация образования прошла несколько стадий своего развития. И на каждой стадии под этим термином подразумевали различные процессы [1].

Первая волна цифровизации в середине восьмидесятых – начале девяностых годов была направлена на развитие компьютерной грамотности и включала в себя появление в школах и вузах первых компьютерных классов.

На втором этапе с середины нулевых годов заговорили о внедрении в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий – цифровые устройства и форматы стали использоваться не только на занятиях по информатике.

На третьем – современном этапе, примерно с 2018 года, речь идёт уже о цифровой трансформации – применении цифровых технологий во всех процессах в образовании.

На современном этапе очный формат обучения трансформируется, некоторые элементы дистанционного взаимодействия студента и преподавателя останутся в нём уже навсегда.

Поэтому использование цифровых инструментов является насущной необходимостью.

В последнее время в ВУЗах начал использоваться e-Learning, который предполагает получение знаний в электронном виде, в том числе и через использование электронных учебно-методических курсов. Компетентностный подход в образовании указал на необходимость перестройки процесса обучения и постепенный отказ от традиционной системы передачи знаний студентам основанной на контактной работе на аудиторных занятиях [2].

В результате обучения в цифровой среде мы имеем возможность собирать данные и анализировать их, чтобы потом улучшить образовательный процесс. Анализ результатов обучения – это не только инструмент управления в рамках масштабных образовательных систем, он вполне может быть полезен и преподавателю, который работает с несколькими группами. В высшем образовании, например, аналитические данные помогают оценить даже вероятность успешного обучения и отчисления студентов.

Таким образом, цифровизация – это не замена традиционного формата образования, в котором есть преподаватель и живое взаимодействие с ним. Это, с одной стороны, альтернатива традиционному формату, а с другой – подспорье для него, новые удобные инструменты.

Для оценки результатов деятельности в образовательном учреждении высшего образования используют несколько видов контроля: предварительный, текущий, итоговый и заключительный.

Наиболее важной составляющей контроля является текущий контроль, используемый для оперативного управления учебным процессом. На этапе текущего контроля измеряются промежуточные результаты, прежде чем дать окончательную, итоговую оценку усвоению учебного материала и компетенции. Контроль за учебной деятельностью осуществляется на принципах систематичности, комплектности, всесторонности и целенаправленности, фактически, в режиме постоянного мониторинга.

Он позволяет обеспечить своевременное выявление уровня знаний, практических навыков и умений обучающихся, вносить коррективы в содержание, организацию и методику учебного процесса, в профессиональный стиль учебной деятельности



руководящего и профессорско-преподавательского состава, развить их педагогическую культуру и профессиональное мастерство. Полученные сведения служат опорой для быстрого обнаружения проблемных аспектов в организации и проведении учебного процесса.

Цифровизация стала основным трендом современной действительности. В сфере образования она позволяет повысить уровень производительности участников учебного процесса, оперативность принятия решений, прозрачность и доступность в работе с данными. Образовательное учреждение получает возможность контроля над качеством образовательных услуг с точки зрения своевременности реагирования на отклонения от заданных стандартов.

Электронное средство обучения – это не просто программа, воспроизводимая с использованием компьютера, а это целая система комплексного назначения, которая содержит и представляет к изучению теоретический материал, затем представляет практические упражнения для отработки необходимых умений и навыков, а после с помощью специальных тестов выполняет контроль знаний [3].

Виртуальная обучающая среда Moodle является в настоящее время своеобразным «золотым стандартом» в электронном обучении. Широкий спектр возможностей этой среды позволяет использовать её для поддержки различных форм обучения: очного, заочного, дистанционного или различных их комбинаций. Одним из наиболее часто используемых компонентов этой среды является программный модуль «Тестирование». Модуль поддерживает все основные форматы заданий в тестовой форме, самым распространённым из которых является выбор единственного правильного ответа из нескольких предложенных. Этот формат годится для всех видов контроля знаний.

СДО Moodle дает возможность ведения электронного журнала успеваемости студентов. Здесь преподаватель отмечает посещаемость занятий, результаты тестов, выполнения самостоятельных и контрольных работ, оценки полученные на практических занятиях. Кроме того, использование почты в СДО дает возможность студентам оперативно получать консультации и ответы на свои вопросы у преподавателей [4].

Результаты тестирования, как и прочих видов работ, выполняемых обучающимся в ходе учебной деятельности, сохраняются в его персональном портфолио и могут в дальнейшем быть использованы для формирования рейтинга обучающихся. Мощные инструменты в составе модуля позволяют осуществлять статистическую обработку результатов тестирования

знаний студентов и оценивать качество тестовых заданий.

Возможность тестирования и ведения электронного журнала успеваемости дает следующие преимущества для преподавателя:

- снижение рутинной нагрузки по контролю выполнения заданий студентами за счет автоматизации;
- повышение удобства мониторинга за образовательным процессом;
- формирование новых возможностей организации образовательного процесса;
- формирование новых условий для мотивации студентов при создании и выполнении заданий;
- формирование новых условий для переноса активности образовательного процесса на студента;
- облегчение условий формирования индивидуальной образовательной траектории студента.

Студенты же в данном случае приобретают ценные навыки работы в виртуальной обучающей среде, которые, несомненно, понадобятся им при последующем обучении, как в вузе, так и после его окончания.

Литература

1. Что такое цифровизация образования и зачем она нужна [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/chto-takoe-tsifrovizatsiya-obrazovaniya-i-zachem-ona-nuzhna/>.
2. Никонова, Т.В. О возможностях использования СДО Moodle в преподавании курса высшей математики / Т.В. Никонова, О.Е. Рубаник // Материалы Международного научно-практического семинара «Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях» / Белорус.-Рос. ун-т. – Могилев, 2021. – С. 78-80.
3. Никонова, Т.В. Об использовании ЭУМК и СДО Moodle в преподавании курса высшей математики для студентов технических специальностей / Т.В. Никонова, О.Е. Рубаник // XIII Международная научно-практическая интернет-конференция «Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам»: материалы / УО МГПУ им. И.П. Шамякина – Мозырь, 2021. – С. 54-55.
4. Никонова, Т.В. Электронный учебник как компонент интерактивной информационно-образовательной среды / Т.В. Никонова // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. семинара / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т; редкол.: М. Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – С. 74-76.

IGITAL TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF KNOWLEDGE CONTROL

Nikonova T.V.

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Belarus, st.rubon@mail.ru

Abstract. The experience of using digital tools for organizing the educational process and monitoring students' knowledge in the context of digitalization is considered.

Keywords. Knowledge control, grade book, rating, educational resource.

УДК 378.147:004.942

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕДИНОГО ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ СРЕДСТВ САПР ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ

Горшкова Н.М.

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», г. Москва, Россия, natali_gorshkova@bk.ru

Аннотация. Рассмотрена методика обучения с использованием центра коллективного проектирования (ЦКП), повышающая доступность выполнения практических и индивидуальных заданий. Обучающиеся могут выполнять задания в любое удобное для них время, обращаться к проекту с различных рабочих мест и устройств, хранить данные на удаленном сервере.

Ключевые слова. Центр коллективного проектирования, практико-ориентированное задание, методика обучения.

В настоящее время актуальной является проблема оптимизации времени обучающихся за счет повышения гибкости технических и программных средств, используемых при обучении, размещения обучающих материалов в электронных образовательных ресурсах университета, возможности проходить контрольные мероприятия через доступную сеть университета.

Цифровые технологии в образовании используют уже довольно давно. Но серьезным толчком к их массовому внедрению стала пандемия COVID-19. В этот период технологии превратились из простого дополнения к образовательному процессу в необходимость. За последние годы в этом направлении произошло стремительное развитие: появляются новые тренды, облегчающие обучение и повышающие его эффективность.

Среди основных видов цифровых технологий можно выделить следующие: мобильное обучение, технология облака, онлайн-курсы, игрофикация и веб-квест [1]. Сейчас технология мобильного обучения наиболее востребована в сфере образования. Благодаря ее использованию появляется возможность наиболее удобной и продуктивной совместной работы, обмена знаниями. Облачные технологии имеют удобный сетевой доступ, позволяют хранить большое количество информации и дают возможность использовать ее при минимальных управленческих усилиях, т. е. облако позволяет распределять, обрабатывать и хранить данные [2]. Облачная технология может применяться на основе дистанционного обучения. Обучение производится в любое удобное для студента время, позволяет получить квалифицированное обучение по различным направлениям в наиболее удобной для обучающегося форме.

В процессе обучения возможно использовать единый серверный ресурс – центр коллективного проектирования, который позволяет студентам выполнять лабораторные и индивидуальные практико-ориентированные задания. ЦКП позволяет расширить возможности для проектной работы в области разработки изделий электроники и решает следующие задачи: внедрение современного оборудования в образовательный процесс, обеспечение единовременного сетевого доступа, модернизация образовательных программ. Особенно важно отметить, что центр имеет некоторый набор программных продуктов и средств проектирования, которые позволяют обучающимся формировать компетенции в различных областях знаний, в том числе, в области проектирования систем на кристалле и печатных плат, радиоэлектронной аппаратуры.

Например, в рамках освоения курса «Проектирование систем на кристалле» используется ЦКП с целью

повышения доступности для обучающихся специализированных программных продуктов и возможность выполнять лабораторные и индивидуальные задания в любое удобное время. Решаются следующие задачи: приобретение знаний и навыков в области проектирования и моделирования электрических схем аналоговых, цифровых, смешанных электронных блоков, приобретение знаний и навыков в области проектирования топологии аналоговых, цифровых, смешанных электронных блоков, приобретение знаний и навыков в области верификации и экстракции топологии аналоговых, цифровых, смешанных электронных. Материал дисциплины состоит из четырех модулей, каждый из которых содержит теоретический материал, практическое задание, в конце предусмотрено практико-ориентированное индивидуальное задание, по итогам выполнения которого формируется отчет и выкладывается в личное портфолио в электронную среду университета, оканчивается изучение курса экзаменом. К экзамену допускаются только те обучающиеся, которые сдали все лабораторные задания и выполнили практико-ориентированное задание. Построение курса представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Пример использования ЦКП в курсе «Проектирования систем на кристалле»

Для успешного завершения курса необходимо освоить не только теоретический материал, но и овладеть практическими навыками работы в схемотехническом и топологических редакторах, освоить процедуру верификации разработанного дизайна.

В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся выполняет задания согласно описанию, изучает инструменты проектирования и верификации систем на кристалле: схемотехнический и топологический редакторы, пакет, осуществляющий проверку на соответствие топологии технологическим нормам и требованиям, на соответствие электрической схеме. При выполнении практико-ориентированного задания необходимо выполнить комплексный проект по индивидуальному заданию, которое выдается в виде технического задания. Практико-ориентированное зада-

ние – это задание из окружающей действительности, которые тесно связаны с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни [2].

На рисунке 2 представлен пример использования ЦКП.



Рисунок 2 – Использование ЦКП для схемотехнического, топологического проектирования и верификации системы на кристалле

Каждый обучающийся имеет индивидуальный логин и пароль с ограниченным по времени сроком его использования, а также индивидуальное хранилище данных. Защиту лабораторных работ и индивидуального проекта можно проводить как аудиторно, так и с использованием современных электронных площадок коммуникации. Следует отметить, что данный ресурс коллективного проектирования позволяет гибко внедрять новые программные продукты для проектирования и моделирования систем на кристалле и готовить специалистов с практическим опытом под нужды предприятий. Профильные предприятия могут находиться в тесной взаимосвязи с реализующими кафедрами, проводить оценку качества сформированности компетенций, давать рекомендации по содержанию рабочих программ дисциплин, предлагать практико-ориентированные задания для выполнения, принимать участие в приеме выполненных работ для оценки уровня подготовленности обучающихся с целью дальнейшего сотрудничества на предприятии. Предприятия-партнеры могут внедрять свои программные решения, средства автоматизированного проектирования в учебный процесс в рамках обязательных дисциплин или дисциплин по выбору формируя для себя потенциальную базу кандидатов для трудоустройства.

В ЦКП можно устанавливать ограничение доступа к различным программным продуктам в зависимости от программы обучения.

Например, в рамках рассматриваемой дисциплины у обучающихся формируются компетенции в области схемотехнического проектирования и моделирования систем на кристалле, а также в области проектирования и верификации топологии.

Подобная практика по данному курсу реализуется уже несколько лет. За это время прошли обучение несколько десятков человек. По итогам анализа снизился

процент должников в конце обучения на 50% по сравнению с аудиторным выполнением лабораторных работ и индивидуального задания. В качестве модернизации курса планируется внедрить новое практико-ориентированное задание, направленное на оценку надежности устройства.

Среди возможностей использования ЦКП в подготовке студентов можно отметить: повышение мобильности выполнения заданий и изучения материалов, повышение мотивации студентов, увеличение наглядности материалов, осуществление оперативной обратной связи с преподавателем, обеспечение моментального доступа студентов к результатам [3].

Достоинство от использования коллективных ресурсов университета, с возможностью размещения там средств автоматизированного проектирования и программных продуктов, в образовательном процессе, заключается в индивидуализации учебного процесса, личностно-ориентированная направленность.

Таким образом, происходит выход образования на новый уровень, где приоритетом выступает не только выполнение требований программы, но и учет интересов и индивидуальных способностей обучающихся. Среди достоинств также можно выделить минимизацию бумажной работы, упрощение преподавательской деятельности и обучения студентов, в том числе, студентов из других городов и стран. Обучающиеся развивают практические навыки в стратегически важных областях знаний. Использование цифровых технологий позволяет выход образования на качественно новый уровень, характеризующийся доступностью знаний [4].

Литература

1. Померанцева Н.Г., Сырина Т.А. Особенности формирования иноязычной социокультурной компетенции средствами массовых открытых онлайн курсов // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6. № 4 (21). С. 167-170.
2. Муравьева Г.Е. Проектирование технологий обучения: Учеб. пособие для студентов и преподавателей пед. вузов, слушателей и преподавателей курсов повышения квалификации учителей / Г.Е. Муравьева. - Иваново, 2001. 123 с.
3. Ваганова О.И., Гладков А. В. И. др. Цифровые технологии в образовательном процессе//Балтийский гуманитарный журнал. 2020. Т.9. № 2(31). С. 53-56.
4. Прохорова М.П., Бушуева В.В., Ваганова О.И. Практикоориентированные технологии формирования профессиональных компетенций студентов вуза//Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 56-8. С. 193-199.

TRAINING METHODOLOGY USING A SINGLE CENTER FOR COLLECTIVE DESIGN OF ELECTRONIC COMPONENT BASE AND ELECTRONIC EQUIPMENT AS A WAY TO INCREASE THE AVAILABILITY OF CAD TOOLS WHEN PERFORMING PRACTICE-ORIENTED TASKS

N.M. Gorshkova

Organization of the author, Moscow, Russia, natali_gorshkova@bk.ru

Abstract. A teaching methodology using the center for collective design of electronic component base and radio-electronic equipment, which increases the accessibility of performing practical and individual tasks, is considered. Students can complete tasks at any time convenient for them, access the project from various workstations and devices, and store data on a remote server.

Keywords. Center for collective design, practice-oriented assignment, teaching methodology.

УДК 378.147: 004.43

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Жвакина А.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
zhvakina@bsuir.by

Аннотация. Рассмотрены особенности обучения web-программированию с использованием интегративного подхода.

Ключевые слова. Интегративный процесс, обучение web-программированию, междисциплинарная интеграция.

В современном мире web-программирование является одним из самых востребованных навыков. Чтобы быть успешным в этой области, необходимо обладать не только техническими знаниями, но и уметь применять их для эффективного решения практических задач. Именно поэтому интегративный подход в обучении web-программированию становится все более актуальным.

Применение данного подхода подразумевает слияние разнообразных элементов учебного процесса, включая его содержание, методологию, формы и инструментарий. Эта стратегия ориентирована на создание у обучающихся гармоничного восприятия учебного материала и стимулирование развития их умственных и креативных качеств, способности к системному анализу и синтезу информации. Предполагается объединение различных аспектов, таких как теоретические знания, практические навыки и использование современных технологий.

При этом особое значение имеет не обучать изолированным друг от друга дисциплинам, а обеспечить интеграцию различных сфер знаний для создания новых объектов реальности, обладающих уникальными характеристиками и функциями [1].

Так при изучении дисциплины «Избранные главы информатики» используются знания, полученные при обучении следующим дисциплинам: «Основы алгоритмизации и программирования», «Программирование», «Конструирование программ», «Инструменты и средства программирования».

Студенты знакомятся с современными методологиями разработки программного продукта Agile и DevOps, их этапами и методами (практиками). Особое внимание уделяется основам CI/CD (Continuous Integration, Continuous Delivery – непрерывная интеграция и доставка) и инструментам, используемым для автоматизации непрерывной интеграции и развертывания приложений.

Полученные знания и навыки использования системы контроля версий Git закрепляются при выполнении лабораторных работ всего курса обучения и сохранении разработанных лабораторных проектов в личных репозиториях на github. Результаты каждой лабораторной сохраняется на отдельной ветке и могут в дальнейшем использоваться как портфолио для потенциального работодателя.

Технология контейнеризации Docker для разработки, доставки и запуска приложений исследуется обучаемыми в результате:

- реализации собственных Docker образов и контейнеров с использованием Dockerfile,
- применения разработанного Docker Compose для управления многоконтейнерными приложениями с выбранным стеком технологий,

– изучения сетевого взаимодействия и томов для обеспечения связи между контейнерами и сохранения данных.

Результаты сохраняются в созданный репозиторий DockerHub и могут использоваться для исследования новых технологий и в дальнейшей разработке.

Имеется широкий спектр технологий, направленных на получение, хранение и обработку информации с использованием сети Интернет.

Для разработки web-приложений в настоящее время наиболее востребованы: HTML, CSS, JavaScript, Python, PHP, Ruby, Java, C++, C#, SQL, TypeScript, Swift, Go, Kotlin, Rust, Angular, React, Vue.js, Node.js, Express, Flask, Laravel, ASP.NET, Ruby on Rails, Spring Framework, Hibernate, MongoDB, MySQL, PostgreSQL, Oracle, Firebase, AWS (Amazon Web Services), Azure, Google Cloud Platform и другие.

В результате изучения дисциплины «Избранные главы информатики» обучаемые осваивают язык программирования Python и используют фреймворк Django для разработки проекта по индивидуальному заданию. В данном курсе акцент делается на разработку backend, в качестве базы данных используется SQLite, поскольку дисциплина «Модели данных и системы управления базами данных», где рассматриваются другие базы данных, изучается студентами позже.

SQLite является C-библиотекой, предоставляющей функционал легковесной дисковой базы данных без необходимости запуска отдельного сервера. Для взаимодействия с данными используется модифицированная версия SQL. Этот инструмент может быть применен для хранения данных внутри приложений [2]. Кроме того, SQLite удобен для создания первоначального прототипа приложения, который в последующем можно адаптировать под использование с более масштабными базами данных, например, PostgreSQL или Oracle.

Python является одним из самых популярных языков программирования и обладает широкими возможностями в области web-разработки. Согласно tiobe-index [3] он занимает лидирующее место в рейтинге языков программирования на протяжении последних нескольких лет. Для расчета рейтингов используются популярные web-сайты Google, Amazon, Wikipedia, Bing и более 20 других систем.

Python привлекает разработчиков благодаря таким качествам, как легкость и понятность написания кода, обширная стандартная библиотека, возможность использования разнообразных стилей программирования, быстрота создания проектов, эффективная масштабируемость и поддержка параллельной обработки задач, а также его широкое использование во многих сферах, включая разработку web-приложений, моделирование нейронных сетей, проведение научных исследований, анализ данных и многое другое.



Поэтому его изучению уделяется особое внимание. Рассматриваются и закрепляются на практике основы объектно-ориентированного программирования, методы работы с коллекциями, потоками команд и данных, стандартные библиотеки, сетевое и web-программирование.

Django, в свою очередь, является мощным фреймворком для создания web-приложений на языке Python, который позволяет:

- сократить количество кода, за счет наличия встроенных решений для реализации аутентификации пользователя, карты сайта, управления контентом и т. д.;

- сделать код более чистым, эффективным и легко поддерживаемым благодаря возможности повторно использовать код;

- обеспечить безопасность приложений, защищая их от таких распространенных угроз, как SQL-инъекции, XSS-атаки, CSRF-атаки с помощью встроенных функций;

- гибко масштабировать проекты любого размера благодаря модульной архитектуре, которая облегчает добавление новых функций;

- упростить взаимодействие с базами данных с помощью системы объектно-реляционного взаимодействия, а также модификацию структуры баз данных, применяя инструменты миграции [4].

Сочетание этих двух технологий позволяет создавать масштабируемые и функциональные web-приложения.

Проект, разработанный в рамках выполнения ключевой лабораторной работы курса, является примером такого программного продукта. Каждый студент выполняет индивидуальное задание, которое включает в себя реализацию типового функционала web-сайта для конкретной предметной области. Обучаемые определяют необходимые сущности для описания предметной области, формируют модели данных и связи, реализуют CRUD операции (create, read, update, delete), механизмы авторизации/аутентификации, разграничения доступа, поиска, фильтрации, редактирования, разрабатывают админ панель, а также подключают сторонние API.

В связи с уменьшением количества часов на изучение дисциплин «Избранные главы информатики» и «Современные технологии разработки web-приложений» особенно актуальным становится оптимальное использование учебного времени.

Поэтому в следующем семестре при изучении курса «Современные технологии разработки web-приложений» ранее разработанное приложение, а именно готовый backend дорабатывается с целью реализовать frontend программного продукта. Таким образом, получаемые знания сразу же применяются для решения практических задач.

JS, CSS и HTML, изучаемые в рамках дисциплины «Современные технологии разработки web-прило-

жений», являются основными языками для создания интерактивных и привлекательных пользовательских интерфейсов. Они позволяют программистам создавать динамические элементы на web-страницах и обеспечивать удобство использования для пользователей.

Последовательно выполняя лабораторные работы курса, студенты развивают свой сайт, добавляя код HTML для реализации новых страниц и компонентов, оформляют их средствами CSS, обеспечивают интерактивность разработанного сайта средствами JavaScript. Таким образом, проводится исследование всех возможностей JS, CSS и HTML, представленных в лекционном материале.

Завершается курс выполнением лабораторной работы, которая заключается в разработке SPA приложения с использованием стека MERN. MERN, включает MongoDB, Express, React и Node, является одним из наиболее популярных стеков технологий для создания современных web-приложений. MongoDB предоставляет гибкое хранилище данных, Express - фреймворк для создания серверных приложений, React - библиотека для создания пользовательских интерфейсов, а Node – среда для выполнения JavaScript на сервере. Также, поскольку параллельно с данным курсом изучается курс «Модели данных и системы управления базами данных», студенты по желанию используют и другие базы данных.

При выполнении данной лабораторной работы студенты закрепляют знания, полученные на протяжении всего учебного курса. Кроме того, результаты лабораторных работ могут быть использованы для демонстрации знаний и навыков потенциальным работодателям, что увеличивает конкурентоспособность выпускников.

Таким образом, важной частью интегративного подхода в обучении web-программированию является создание практических проектов, с использованием всех вышеупомянутых технологий.

Это помогает студентам применить свои знания на практике, развить навыки решения проблем и научиться работать в команде, что делает их готовыми к реальным задачам в сфере web-программирования.

Литература

1. Интегративный подход в учебном процессе вуза / Г.Я. Гревцева, М. В. Циулина, Э. А. Болодурин, М. И. Банников // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 262. – EDN ZQNJCJ.
2. SQLite documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sqlite.org/docs.html>
3. TIOBE Index for February 2024 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
4. Django documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.djangoproject.com/>

INTEGRATIVE APPROACH TO WEB PROGRAMMING TRAINING

Zhvakina A.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, zhvakina@bsuir.by

Abstract. The features of teaching web programming using an integrative approach are considered.

Keywords. Integrative process, web programming training, interdisciplinary integration.

УДК 37.015.3

ОБУЧАЮЩЕ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРИНЦИПЫ В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОГО УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Алексеев В.Ф., Лихачевский Д.В., Андриалович И.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
v.alekseev@bsuir.by*

Аннотация. В статье показана роль науки при подготовке инженеров в современных условиях. Рассмотрены обучающе-исследовательские принципы в учебном процессе в условиях цифровизации. Отмечается, что, используя системный подход к организации, планированию и проведению НИРС в университете, роль и место учебной группы необходимо определять с учетом ее связи с другими звеньями этого сложного механизма. Важным аспектом в условиях цифровизации остается использование современных информационных технологий в учебном процессе, что предполагает необходимость осуществления взаимосвязи информационного и технического обеспечения. Рассматривается роль курсового и дипломного проектирования по реальным тематикам. Отмечается, что на смену прежнему образу естественнонаучной картины мира и образу техносферы приходит новый образ, синтезирующий первое и второе как предпосылку новых интегрирующих видов деятельности.

Ключевые слова. Обучающе-исследовательские принципы, цифровизация, курсовое и дипломное проектирование по реальным тематикам.

Введение.

Важная роль в повышении эффективности обучения в высшей школе отводится активному обучению, цель которого – создать предпосылки и условия, способствующие формированию у студентов творческой активности, ответственного подхода к овладению знаниями [1–7].

Роль науки в высшем образовании была, есть и будет определяющей, поскольку применяемые методы совершенствования учебного процесса, хотя, безусловно, и дают свои положительные результаты, но не могут устранить определенные «потери времени», связанные с необходимостью обучать студентов тому, что уже получено учеными, но еще не опубликовано в печати и не включено в учебники и учебные пособия. Последнее неминуемо ведет к появлению своеобразной «фазы запаздывания» в освоении новой информации. Ее преодолению и способствует активное включение профессоров и преподавателей в научно-исследовательскую работу по своей тематике, увязанную с профилем подготовки специалистов. Участие в исследованиях дает возможность включать в учебный процесс последние достижения науки.

Обучающе-исследовательские принципы в учебном процессе в условиях цифровизации.

Опыт работы факультета компьютерного проектирования Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники показал, что в основу решения задачи всемерного развития исследовательских навыков и творческой инициативы, будущих специалистов с высшим образованием должен быть положен комплексный, системный подход к организации научно-исследовательской работы студентов (НИРС).

Ведущая роль в процессе образования в условиях цифровизации должна отводиться выпускающей кафедре технического университета. Особое место в этом отводится учебной группе. Работа в учебной группе – узловое звено учебно-воспи-

тательного процесса, общественно необходимое и действенное средство массового привлечения студентов к исследовательской работе. Используя системный подход к организации, планированию и проведению НИРС в университете, роль и место учебной группы необходимо определять с учетом ее связи с другими звеньями этого сложного механизма.

Важным аспектом в условиях цифровизации остается использование современных информационных технологий в учебном процессе, что предполагает необходимость осуществления взаимосвязи информационного и технического обеспечения. Эта связь представляет собой совокупность внедряемых в систему организационно-технологического управления принципиально новых средств и методов обработки данных, обеспечивающих целенаправленное создание, распределение и использование информационного продукта. Чем достовернее и своевременнее представлена необходимая информация, тем выше качество принятых инженерных решений. Именно поэтому при внедрении на кафедрах факультета обучающе-исследовательского подхода ставились следующие задачи:

– введение в задания (например, курсового проектирования или лабораторных работ с элементами исследовательского характера) элементов оптимизации. Это позволяет приблизить задачи, решаемые на ПК, по постановке и методам решения к реальным, поскольку в инженерной практике неизбежно встречаются задачи оптимизации: оптимизации конструкции, технологии, управления производством. Например, одна из таких задач «Разработка и исследование методов и технических средств эффективного теплоотвода для ПЭВМ, работающих в жестких условиях эксплуатации» была решена творческим коллективом из числа студентов Беликова А.Н. и Рыбакова Д.Г. под руководством доцентов Алексеева В.Ф. и Пис-



куна Г.А. на кафедре проектирование информационно-компьютерных систем при выполнении курсового проектирования и их участии в НИР. Для решения этой задачи необходимо было построить логическую модель изучаемого процесса, которая включала цель исследования, выдвижение гипотезы, подлежащей проверке, или ряда конкурирующих гипотез. Затем следовало выбрать стратегию исследования, построить модели и выполнить моделирование в среде SolidWorks. Построение модели изучаемого процесса и выбор стратегии исследования происходили неформализованным путем: использовался опыт студента (исследователя), их предыдущие знания, в том числе и знания теории эксперимента. На неформализованном уровне принималось решение, в какой степени выполняются предпосылки, на которых базируется теория, задающая приемы оптимизации.

Целью работы являлось исследование возможных методов и средств отведения тепла с модулей и блоков (персональных электронных вычислительных машин) ПЭВМ, в том числе и ноутбуков, работающих при повышенных температурах окружающей среды, и определение технических решений для указанной проблемы. Студентами были решены следующие задачи:

- разработка трехмерной модели экспериментального образца ПЭВМ, а также моделирование пассивной системы охлаждения в программной среде SolidWorks Flow Simulation, включающее в себя использование радиаторов и тепловых трубок для увеличения эффективности теплоотвода от чипов процессора и видекарты, а также применение других конструкторско-технологических решений;

- проведение сравнительного анализа разработанных трехмерных моделей, а также разработка рекомендаций по оптимизации конструкторско-технологических решений при разработке ПЭВМ, работающих в жестких условиях.

В результате анализа были рассмотрены различные решения отведения тепловой энергии с модулей и блоков при помощи пассивных систем охлаждения и выполнен сравнительный анализ исследуемых конструкций, определены основные направления дальнейшей работы по оптимизации существующей системы охлаждения. В процессе работы студенты опубликовали шесть статей, в том числе 3 статьи, входящие в перечень ВАК.

Со всеми поставленными задачами студенты справились успешно.

- освобождение студента от рутинных вычислений. Применение ПК (ноутбука) позволяет при решении задач, требующих большого объема вычислений, высвободить время студента для изучения постановки алгоритма решения задачи, анализа результатов, а в случае обнаружения ошибок студент может быстро повторить решение.

- применение наиболее распространенных численных методов.

- широкое использование в учебном процессе прикладного программного обеспечения. Многие студенты, особенно младших курсов, не имеют достаточного навыка самостоятельного программирования. Поэтому целесообразным является умение квалифицированно использовать имеющиеся прикладные программные средства.

- использование в учебном процессе имеющихся и разрабатываемых кафедрами баз данных. Для принятия правильного конструкторско-технологического решения по проектируемой конструкции радиоэлектронного средства необходимо использовать огромное число справочно-информационных данных как по элементной базе, так и по конструкционным материалам.

Цель образования сводится к решению двух неразрывно связанных между собой задач. Первая – каждый специалист должен владеть определенной суммой необходимых ему профессиональных знаний. Вторая столь же важная задача состоит в том, чтобы приобщить студента к личному опыту педагога. Эта задача, пожалуй, еще более трудная, чем первая.

Основная сложность решения первой задачи заключается в отборе того минимума знаний, без которых немислима компетентность специалиста. Но в конечном итоге она может быть разрешена через систему потребностей студента в знаниях в ходе развития его представлений о своем профессиональном уровне. Помочь в решении первой и второй задач может привлечение студентов к выполнению реального курсового и дипломного проектирования.

Курсовое и дипломное проектирование по реальным тематикам должно проводиться в строгом соответствии с учебными планами (программами), а также нормативными документами по данному вопросу.

Целью и содержанием курсового и дипломного проектирования по реальным тематикам в системе многоуровневого университетского образования в условиях цифровизации является:

- закрепление, углубление и обобщение теоретического материала;

- применение этих знаний к комплексному решению конкретных, например, инженерных, педагогических или практических задач;

- выработка навыков проведения научных и экспериментальных исследований, связанных с проектированием, конструированием, технологией, испытанием (для технических университетов) или методикой преподавания той или иной дисциплины, организацией проведения различных школьных (внешкольных) мероприятий (для педагогических университетов).

Реальное курсовое и дипломное проектирование должно способствовать:

- развитию навыков использования общенаучных знаний, научной, методической и справочной литературы, стандартов, положений и других нормативных указаний и документов;



– умению анализировать, сопоставлять, делать выводы;

– привитию навыков использовать математические и физические методы моделирования, в том числе и с применением ПК (ноутбука);

– развитию у студентов навыков самостоятельной работы, исследовательской деятельности и творческой инициативы при решении конкретных задач;

– освоению новых методов исследования.

Основной задачей курсового и дипломного проектирования по реальным тематикам является привитие студентам разносторонности и глубины научных знаний, способности самостоятельно и творчески решать научно-производственные вопросы в соответствии с требованием времени, прививать элементы научно-исследовательской работы.

Тематика реального курсового и дипломного проектирования должна отвечать учебным задачам данного предмета, совпадать по теоретическому направлению с предметом и увязываться с актуальными народнохозяйственными задачами. Она может быть связана с тематикой научно-исследовательских работ, выполняемых на кафедрах, а также с заказами предприятий и организаций соответствующего профиля.

Реальность тематики курсовых и дипломных проектов (работ) – это, прежде всего ее научность, современность и направленность к получению студентами навыков самостоятельной творческой работы.

Изменение характера инженерной деятельности.

Обратимся к характеру изменения инженерной деятельности в условиях цифровизации.

Каждое новое поколение инженеров сталкивается со все более сложными задачами, опыт их деятельности становится все более многомерным. На смену «рецептурному знанию» приходит знание, в центре которого находятся вопросы, как сделать, спроектировать, сконструировать, произвести с использованием цифрового производства, предполагающего инновационные подходы и технологии. Таким образом в инженерной деятельности выделяются относительно самостоятельные виды деятельности. В их рамках продолжается дальнейшее упорядочение, систематизация инженерного опыта.

Ускорению процесса теоретизации инженерной деятельности во многом содействовало обращение ученых-естественников к решению чисто практических инженерных задач. Во многом благодаря их усилиям была осознана практическая, прикладная ценность естественнонаучного знания.

Еще совсем недавно естественнонаучная и инженерная практика развивались относительно обособленно, независимо друг от друга. Конечно, эту независимость нельзя абсолютизировать. Сами целевые установки той и другой деятельности были сопряжены между собой в культуре. Более того, целевые установки практической инженерной де-

ятельности не могли не сказаться и на целевых установках естественнонаучной деятельности, и наоборот. Поэтому и независимость следует понимать относительно, как взаимодействие двух слабо связанных подсистем. Но между этими сравнительно самостоятельными подсистемами имеются вполне определенные отношения и связи.

В свою очередь, возрастающая сложность технических объектов означает растущую зависимость инженеров от естественнонаучного знания.

Естественнонаучная деятельность все больше начинает носить научно-инженерный характер, а инженерная – инженерно-научный. Естественнонаучное познание расширяет свой предмет. В него начинают включаться задачи, продиктованные технической практикой. Расхождения между идеальными целями и результатами инженерной деятельности, чаще всего порожденные несовершенством наших представлений о естественнонаучной картине мира, все больше привлекают внимание исследователей-естественников.

На практике это означает появление исследовательских специальностей инженерного профиля (например, компьютерная инженерия).

На смену прежнему образу естественнонаучной картины мира и образу техносферы приходит новый образ, синтезирующий первое и второе как предпосылку новых интегрирующих видов деятельности.

Безусловно, сказанное – идеализация. В действительности дело обстоит сложнее. Наряду с продвинутыми областями практики, где процесс синтеза уже близится к завершению, сегодня имеется большое число областей профессиональной деятельности, которые подобными интеграционными процессами затронуты пока еще слабо. Быстрее всего указанный процесс протекает в новейших областях профессиональной деятельности: сама их аксиоматика, сложившаяся под влиянием ведущих тенденций современности, связана со все большим единством научной и технической деятельности.

Процесс синтеза различных форм знания в чем-то схож с задачами электродинамики: цепи с сосредоточенными параметрами, цепи с распределенными параметрами и, наконец, устройства, описываемые системой уравнений Максвелла, которые увязывают между собой характеристики среды, электрическое и магнитное поле в единое целое. Ключевой параметр, обеспечивающий применимость этих трех моделей, связан с характеристическим параметром, определяющим отношение длины волны к размеру системы. Первое приближение соответствует случаю, когда длина колебания много больше системы, второй – когда оба эти параметра соизмеримы, а третий – случаю, когда длина волны много меньше размеров системы. В первом случае элементы системы не взаимодействуют, во втором взаимодействие носит частичный характер, в третьем имеем дело со случаем сильной зависимости всех параметров,



описывающих электрическое и магнитное поле, а также и саму среду.

По аналогии с этим можно считать, что и в развитии научного, технического и социального знания можно выделить похожие стадии: на первом этапе - социальное, научное и техническое знание представлено независимыми системами; далее отмечается тенденция к синтезу естественнонаучного и технического знания. Наконец, последний этап связан с синтезом естественно-научного, технического знания с знанием социального, гуманитарного плана.

Эти шаги в направлении синтеза знаний, определяющих деятельность инженера, отчетливо наблюдаются в развитии системы тех дисциплин, которыми будущий инженер должен овладеть в университете. Она последовательно включает математику, физику, дисциплины прикладных наук, совокупность предметов социально-гуманитарного плана. Поэтому было бы ошибкой утверждать, что тенденции к обогащению содержания технической подготовки социальным и гуманитарным содержанием в нашей практике отсутствовали. Весь вопрос состоит в том, насколько был верен тот путь, по которому шла такая практика, практика постоянного расширения номенклатуры дисциплин, подлежащих изучению в университете.

Думается, настало время более внимательно проанализировать эту проблему, с тем чтобы выйти на решение задачи синтеза новых учебных предметов и дисциплин, не имеющих аналогов в номенклатуре научных дисциплин и опирающихся, может быть, на новое понимание единицы знания, на выделение некоторого нового кванта знания.

Литература

1. Алексеев, В.Ф. Инженерное творчество в системе многоуровневого университетского образования / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, Г. А. Пискун // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X международной научно-методической конференции (Минск, 7 – 8 декабря 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 124 – 125.

2. Батура, М.П. Совершенствование организационной структуры управления научно-исследовательской работой студентов и магистрантов / М. П. Батура, В. Ф. Алексеев, А. П. Кузнецов // Известия Белорусской инженерной академии. – Минск, 2004. – № 1 (17/4). – С.6–9.

3. Алексеев, В.Ф. Подходы к формированию университетской концепции развития научно-исследовательской работы аспирантов, магистрантов и студентов в современных условиях / В. Ф. Алексеев, Л. С. Алексеева // Перспективы развития системы научно-исследовательской работы студентов в Республике Беларусь : сб. материалов науч.-практ. конф. – Минск: Изд. центр БГУ, 2011. – С. 29 – 38.

4. Алексеев, В. Ф. Проблемы и возможные пути их реализации в работе с перспективными выпускниками по привлечению к научным исследованиям / В.Ф. Алексеев, Д.В. Лихачевский, Г.А. Пискун // Высшее техническое образование : проблемы и пути развития = Engineering education: challenges and developments : материалы IX Международной научно-методической конференции, Минск, 1–2 ноября 2018 года / редкол. : В.А. Богуш [и др.]. – Минск : БГУИР, 2018. – С. 9 – 14.

5. Алексеев, В. Ф. Дуализм инновационных подходов при организации учебного процесса в вузе / В.Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский // Высшая школа. – 2019. – № 1 (129). – С. 46–48.

6. Подходы к организации учебно-исследовательской работы студентов в техническом университете / Батура М.П., Алексеев В.Ф., Кузнецов А.П. // Известия Белорусской инженерной академии. – Минск, 2004. – № 1(17/1). – С. 6–15..

7. Алексеев, В. Ф. Методологические особенности формирования информационной компетентности студентов / В.Ф. Алексеев, Л.С. Алексеева, Д.В. Лихачевский // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 12-13 декабря 2019 г. / редкол.: В. А. Прытков [и др.]. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 46–47.

TRAINING AND RESEARCH PRINCIPLES IN THE SYSTEM OF MULTI-LEVEL UNIVERSITY EDUCATION IN CONDITIONS OF DIGITALIZATION

V.F. Alekseev, D.V. Likhachevsky, I.V. Andrialovich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, v.alekseev@bsuir.by

Abstract. The article shows the role of science in the training of engineers in modern conditions. The teaching and research principles in the educational process in the context of digitalization are considered. It is noted that, using a systematic approach to organizing, planning and conducting research work at the university, the role and place of the study group must be determined taking into account its connection with other parts of this complex mechanism. An important aspect in the context of digitalization remains the use of modern information technologies in the educational process, which implies the need to implement a relationship between information and technical support. The role of coursework and diploma design on real topics is considered. It is noted that the previous image of the natural science picture of the world and the image of the technosphere is being replaced by a new image that synthesizes the first and second as a prerequisite for new integrating activities.

Keywords. Educational and research principles, digitalization, coursework and diploma projects on real topics.

УДК 378.01

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЕДАГОГИКА» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Славинская О.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
slavinskaja@bsuir.by*

Аннотация. Обоснован и описан авторский опыт частной методики преподавания учебной дисциплины «Педагогика» в рамках традиционной организации образовательного процесса очной формы получения образования с использованием элементов онлайн-обучения, приводящий к эффективным результатам. Дисциплину изучают будущие педагоги-программисты.

Ключевые слова. Онлайн-обучение, педагогика, педагоги профессиональной школы, профессиональное образование, частная методика преподавания.

Цифровизация, глобализация и индивидуализация – основные тенденции развития современного образования. И именно цифровизация выступает не только тенденцией, но и связующим звеном, условием реализации двух других, а также всех сопутствующих им тенденций развития.

Однако образование, педагогика (как его научное отражение) являются социально зависимыми областями. В них возможны прорывы. Но, в основном, образовательные системы используют для своего развития опыт социального развития общества, не опережая его, а следуя за ним. В связи с этим невозможно моментально и кардинально изменить устоявшиеся модели образования на новые, опережающие общественное развитие. Поэтому система образования переживает сейчас цифровую трансформацию, следуя за цифровизацией экономики и постепенно внедряя новые цифровые алгоритмы и технологии реализации образовательных процессов как на различных уровнях основного образования, так и в других его видах. При этом новшества внедряются на базе существующих традиционных систем, норм, учреждений, образовательных стандартов, содержания, методик преподавания и т. п.

И эти небольшие «прорывы» на разных уровнях их внедрения дают свои результаты. Иногда – глобальные, иногда – небольшие. Но вне зависимости от величины, каждый эффективный результат гарантирует дальнейшее развитие общества на основе качественно подготовленных кадров для различных отраслей экономики. Этот результат, даже минимальный, как бы вносит свой «посильный вклад».

Поэтому важно развивать как глобальные системы, где речь идет о моделях образования и их обеспечении с перестройкой нормативной базы, так и минимальные – преподавание отдельных дисциплин, где основой для эффективных изменений становится методика преподавания. Методика преподавания продумывается в системе методов, средств и форм обучения. Внедряемые в нее современные эффективные элементы, как правило, не единичны, а также внедряются в эту систему.

Построение методики преподавания основывается на целях и результатах изучения дисциплины, ее содержании, действующих нормативах, техническом

и методическом обеспечении. Однако немаловажным моментом при этом является и учет характеристик обучающихся, т.к. именно они будут выступать составляющими их мотивации учения.

В большинстве своем в контингенте современных студентов ВУЗа преобладает поколение Z – люди, которые родились в эпоху развития и широкого распространения на все области жизни цифровых технологий и соответствующих технических средств. Они – «цифровые аборигены», осваивающие цифровые технологии вместе с собственным развитием и взрослением. Для них эти технологии – норма, а не замена чему-либо [5].

Общие черты указанного поколения, которые необходимо учитывать при разработке методик преподавания дисциплин в ВУЗе: мобильность, контактность с помощью онлайн-технологий, легкость освоения новых интерфейсов и технических средств коммуникации, использование всех их возможностей, способность работы с большим объемом информации, ее поиск, отбор и анализом на соответствие, ее критическое осмысление, развитый интеллект и эмоциональная составляющая, широкие социальные контакты с помощью цифровых платформ при уменьшении реальных социальных взаимодействий [5].

Современных обучающихся нужно учить современными методами, учитывая их общие черты поколения. Они проявляются в реальной жизни в разных ее областях, поэтому и образование не должно стать исключением. Иначе у обучающегося появляется диссонанс в освоении информации, если технологии ее обработки в жизни и на учебе отличаются.

Традиционное очное обучение в системе высшего образования имеет предметную основу. Даже при переходе на модульное проектирование учебных планов, структурной единицей модулей являются отдельные дисциплины. Одной из таких дисциплин является «Педагогика» в учебном плане для подготовки педагогов-программистов, потенциальных педагогов профессиональной школы.

В ВУЗе реализуется лекционно-семинарская система обучения, основными формами организации обучения в которой выступают учебные занятия в виде лекции, семинара, практического и лабораторного занятия. В БГУИР семинарские и практические занятия



не разделяются, имея название практических занятий с предполагаемыми различными организационными алгоритмами. Лабораторных занятий по дисциплине «Педагогика» нет, поэтому они отсутствуют в нашей методике преподавания.

Дисциплина «Педагогика» в подготовке педагогов-программистов играет ключевую роль. Это базовая дисциплина, на содержание которой опираются все остальные психолого-педагогические дисциплины. Ее изучение продолжается в течение двух семестров, завершаясь экзаменом. В составе учебных занятий имеются лекции и практические занятия. А также по ней выполняется курсовая работа, которая является педагогическим мини-исследованием.

Для использования онлайн-элементов в обучении мы эксплуатируем техническое оснащение аудиторного фонда университета (стационарные персональные компьютеры, телевизоры или экраны для воспроизведения информации «для всех»), личные смартфоны и ноутбуки студентов для индивидуальной работы. Последнее нужно для мобильности студентов – в любой аудитории с любым техническим оснащением им доступен Интернет, а также для индивидуализации обучения. Во-первых, она достигается за счет самостоятельной работы студентов на технических устройствах со знакомым им программным обеспечением; во-вторых, они могут работать в индивидуальном темпе, что-то дорабатывая, повторяя, исправляя, изменяя самостоятельно вне занятий и учебной аудитории (можно заменить облачным хранилищем). В-третьих, собственные средства, например, смартфоны, заняты в учебном процессе и не отвлекают студентов на посторонние дела.

Какие онлайн-элементы мы используем по дисциплине:

- выполнение мотивационных онлайн-заданий на каждой лекции (на платформе Online Test Pad при переходе в реальном времени лекции по QR-коду) [4];

- система учебно-методических материалов в виде электронного образовательного ресурса (в системе электронного обучения БГУИР);

- дополнительные актуальные материалы, автоматизированные тесты для проведения промежуточного контроля (в системе электронного обучения БГУИР);

- онлайн-конференция для индивидуальных консультаций и групповых онлайн-семинаров (в системе электронного обучения БГУИР, либо на платформах Google Meet, Zoom);

- программированные лекции с тестовыми заданиями или заданиями в виде онлайн-кроссвордов (на платформе Online Test Pad, Kahoot при переходе в реальном времени лекции по QR-коду) [7];

- рефлексия занятий, мероприятий на платформах Google Forms (анкеты), Online Test Pad (голосования, опросы), Mentimeter (облако слов) [9];

- использование различных онлайн-платформ для создания викторин (студквиз, «своя игра», логические игры, филворды и т.п.) и реализации их при проведении практических занятий, воспитательных мероприятий (в рамках курсового проектирования по дисципли-

не) – Quizlet, Quizizz, Joyteka, Socrative, LearningApps, WordSearchMaker, Kahoot, Classtools.net, QuizGame, Quiz Maker и др. [3];

- опубликование лучших разработок для использования их в педагогической практике на страницах журнала «Мастерство online», знакомство там же с работами коллег и практикующих педагогов;

- тесты самоконтроля по каждой практической работе на платформе Online Test Pad [4];

- знакомство с новшествами в области информационно-коммуникационных технологий (платформы для создания учебных презентаций, например, AhaSlides, Google Slides, Canva; интерактивных онлайн-досок, например, Padlet; платформ для онлайн-конференций, платформ с искусственным интеллектом для создания различных учебных ресурсов; платформ открытого образования, например, Stepik, Универсум и др.; платформ для создания тестов (Google Forms, Kahoot, Learningapps, Madtest, Socrative); кроссвордов (Crossworder.ru; Online Test Pad), ментальных карт, автоматизированных учебных диалогов и т.п.) в рамках соответствующих занятий по дисциплине и разработок-семинаров студентов в рамках выполнения ими курсовой работы.

Уже в перечислении обращает на себя внимание то, что имеются «стабильные» онлайн-элементы в методике преподавания – мотивационные задания, тесты самоконтроля, которые выполнены на одной и той же платформе. Это позволяет стабилизировать учебный процесс для студентов. Они привыкают к алгоритму выполнения таких заданий. Их однотипность позволяет предотвратить стресс у студентов из-за переключения на новые и новые платформы с разными требованиями; экономить время, которое было бы потрачено на дополнительные пояснения педагогом или на анализ функций интерфейса студентом; создать системное методическое обеспечение для данных компонентов методики преподавания педагогом и постоянно поддерживать его в актуальном состоянии.

А также имеются вариативные онлайн-элементы на различных платформах. Это наиболее эффективные ресурсы на момент изучения дисциплины студентом. Их разнообразие необходимо для реализации ее содержания – студент как будущий педагог должен владеть их номенклатурой и представлять себе их основные функции.

Мы не ставили целью описать в этой статье те элементы, которые очевидны и повсеместно используются в системе современного высшего образования, например, электронные образовательные ресурсы по дисциплине, дистанционные курсы на платформе университета. Хотя невозможно не упомянуть эффективность автоматизированных тестов в системе электронного обучения БГУИР, которые стали своеобразным прорывом в методике преподавания с использованием модульно-рейтинговой шкалы оценки результатов обучения студентов. Настройки по типу дистанционных курсов позволяют использовать их как на занятиях, так и для самостоятельной работы студентов вне аудиторий. А разнообразная статистика по ним дает возможность легко, быстро и по разным критериям



анализировать результаты контроля и вносить коррективы в учебный процесс.

Другая часть используемых онлайн-элементов подробно описана в соответствующих материалах, ссылки на которые даны в квадратных скобках, а описания приведены в списке литературы. Эти источники доступны в репозитории БГУИР. Мы дадим лишь их целевые установки, чтобы была понятна их роль в методике преподавания дисциплины.

Мотивационные задания для лекций необходимы для поддержания внимания студентов во время их проведения, дают возможность педагогу контролировать процесс усвоения новой информации. Они позволяют полноценно оценивать результат деятельности студента на лекции. Все задания этого вида ориентированы на новое содержание, которое получает студент на занятии. Все ответы он может найти там. Немотивированный, невнимательный обучающийся может воспользоваться текстом лекции в электронном образовательном ресурсе, Google Поиском и т. п. Для его уровня мотивации это – хороший алгоритм, который даст минимально необходимую часть запланированного оптимального результата обучения. Некоторую часть информации он усвоит [9].

Аналогичную функцию выполняют тесты самоконтроля по результатам выполнения практических работ [4]. Они реализуются по индивидуальным вариантам из 10 заданий без ограничений по времени и доступу к источникам информации, а также по количеству повторов выполнения. Условие положительной оценки по тексту – не менее 75 % правильных ответов. Это позволяет более глубоко усвоить учебный материал, дает гарантию того, что студент изучил его. Такие тесты заменяют защиту отчетов по практических работам, которую иногда проводят педагоги.

Рефлексия занятий и воспитательных мероприятий (проводятся студентами в рамках апробации разработок, выполненных в курсовом проектировании [8]), а также отдельных учебных элементов содержания дисциплины реализуется на различных платформах и в различных формах. Частично это продиктовано содержанием дисциплины и соответствующими применяемыми механизмами оценки и анализа результатов, когда предполагается различная статистика, предлагаемая платформами. В некоторых случаях нужна визуализация результатов для всей учебной группы или индивидуально (голосования, онлайн-опросы и «облако слов»). Кроме этого, студентам необходимо владеть различными техниками рефлексии по результатам изучения дисциплины.

В настоящее время широко применяется геймификация учебного процесса, что связано со специфическими чертами поколения Z. Логические игры хорошо стимулируют учебный и воспитательный процесс.

Возрастные характеристики студентов диктуют свои условия для освоения социальной информации профилактических воспитательных мероприятий. Для проявления заинтересованности и внимания со стороны этой категории обучающихся мало обычного информирования, пусть и с достойной визуализацией. В силу возраста и доступности информации часть

из нее им уже известна. Проводить входной контроль для определения этой известной части при освоении социальной информации не целесообразно по ряду причин. Но ее освоение возможно при проявлении соревновательного интереса, где работают механизмы самооценки, взаимооценки, осмысления поведения коллег, развивается эрудиция [8]. А разнообразие используемых платформ позволяет реализовать различные игровые сценарии, не создающие стереотипа и поддерживающие интерес.

Так как ряд игр создают сами студенты или проводят практические семинары для освоения соответствующих платформ, то в дальнейшем в педагогической деятельности у выпускников это не будет вызывать отторжения и проблем. Один раз увидев в образовательном процессе или самостоятельно используя, они смогут легко справиться с ресурсом в дальнейшем.

Это касается и актуальных на момент изучения дисциплины онлайн-ресурсов для создания презентаций, тестов, курсов, занятий и т. п. Возможность пронаблюдать работу ресурса, выполнить с ним какие-либо действия позволяет без боязни к нему обратиться в дальнейшем, понимая, какие его функции и для чего ты хочешь использовать. Среди большого ассортимента онлайн-ресурсов бывает сложно выбрать оптимальный вариант, если не владеешь хотя бы первоначальными сведениями о них.

Онлайн-конференции при преподавании дисциплины нам необходимы для приобретения практики использования соответствующих ресурсов. Кроме этого, реализация практико-ориентированного подхода при выполнении курсовой работы с поддержкой проекта «Педагогическая студенческая гостиная» [8] требует индивидуальных консультаций студента с педагогом. Онлайн-консультации позволяют сделать педагога более доступным для студента, а его работу (в нашем случае разработку воспитательного мероприятия или учебного занятия) более эффективной.

Опубликование лучших разработок студентов (чаще всего совместно с педагогом) в онлайн-издании стимулирует их к качественному и ответственному выполнению работ. Публикация поднимает самооценку студентов, дает им гарантию профессионального соответствия, устраняет боязнь педагогической деятельности, стимулирует личностное и профессиональное развитие. Так, начиная с 2016 года в журнале «Мастерство online» опубликовано 46 статей с разработками студентов (в т. ч. в соавторстве).

Это не единственные публикации студентов, изучающих курс. Их публикационная активность стимулируется. Однако в рамках онлайн-элементов курса используется только указанный журнал. Во-первых, не так много официальных онлайн-изданий с нужным читательским адресом, во-вторых, это достаточно популярное в педагогической среде издание. В-третьих, в одном онлайн-издании студентам легче ориентироваться в поиске работ коллег и требованиях к публикациям.

Как на практике выглядит подобное описанному методическое обеспечение дисциплины можно пронаблюдать в приложенных к статье [6] дидактических



материалах, либо в электронных образовательных ресурсах по дисциплине «Педагогика» (часть 1 и часть 2), имеющих открытый доступ для сотрудников и студентов БГУИР в системе электронного обучения университета.

Однако в перспективе мы видим эффективность более глобальных возможных изменений в преподавании дисциплин в системе высшего образования по сравнению с действующими традиционными алгоритмами. Минимальными изменениями может стать перенос лекционных занятий в онлайн-среду, что даст экономии многих ресурсов, а также удобство для студентов (при правильном моделировании расписаний, техническом и методическом обеспечении, освоении педагогами эффективных методик преподавания в цифровой среде). Это требует не только экономических расчетов и изменения действующих норм, но и формирования психологической готовности как педагогических кадров, так и общества в целом. Однако, для системы высшего образования возможна и более широкомасштабная прогрессивная модель образования, основанная на автоматизированных курсах онлайн-платформ и личностной мотивации обучающихся, описанная нами в статье «Информатизация образования: должен меняться не инструментарий, а модель образования» [2]. Этому способствует развитие искусственного интеллекта и механизмы его внедрения в систему образования (изначально – неформального, а в дальнейшем, предположительно, – формульного) [1].

Литература

1. Демидко, М. Н. Информатизация образования: должен меняться не инструментарий, а модель образования / М. Н. Демидко, О. В. Славинская // Вестник МГИРО. – 2018. – № 1 (33). – С. 56-60.
2. Славинская, О. В. К вопросу о прогнозировании направлений развития машинного обучения в области образования / О. В. Славинская, А. А. Лагутина // Информационные радиосистемы и радиотехнологии 2022: матер. науч.-технич. конф., Минск, 29–30 ноября 2022 г. / БГУИР; редкол.: В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2022. – С. 178-181.
3. Славинская, О. В. Опыт использования онлайн-инструментов для организации воспитательной работы со студенческой группой = Experience of using online tools for organizing educational work with a student group / О. В. Славинская, А. А. Лагутина // Инновацион-

ный опыт идеологической, воспитательной и информационной работы в вузе: матер. IX Межд. науч.-практич. конф., Гомель, 21 апреля 2023 г. / БГУТ; редкол.: Г. М. Чайнюкова [и др.]. – Гомель, 2023. – С. 221–224.

4. Славинская, О. В. Опыт использования платформы Online Test Pad в методике преподавания психолого-педагогических дисциплин / О. В. Славинская // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: матер. XII Межд. науч.-методич. конф., Минск, 26 мая 2022 г. / БГУИР; редкол.: Е. Н. Шнейдеров [и др.]. – Минск, 2022. – С. 142–143.

5. Славинская, О. В. Осмысление технологий медиадидактики «цифровыми мигрантами» / О. В. Славинская, М. Н. Демидко // Вестник МГИРО. – 2018. – № 2 (34). – С. 82-88.

6. Славинская, О. В. Педагогическая психология в подготовке инженеров-педагогов: авторский взгляд на методику преподавания учебной дисциплины с дидактическим материалом / О. В. Славинская // Мастерство online [Электронный ресурс]. – 2023. – № 4 (37). – 31 с. – Режим доступа: <http://riro.unibel.by/index.php?id=7398>.

7. Славинская, О. В. Программированная лекция с элементами онлайн-обучения как современный взгляд на занятие в системах высшего и среднего специального образования / О. В. Славинская, А. А. Лагутина // Современные средства связи: матер. XXVII Межд. науч.-технич. конф., Минск, 27-28 окт. 2022 г. / БГАС; редкол.: А. О. Зеневич [и др.]. – Минск, 2022. – С. 302-304.

8. Славинская, О. В. Реализация авторского проекта «Педагогическая студенческая гостиная» в подготовке будущих педагогов системы профессионального образования = Implementation of the author's project «Pedagogical student lounge» in the preparation of future teachers of the professional education system / О. В. Славинская // Профессиональное образование в условиях глобальных вызовов: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Республиканский институт профессионального образования. – Минск, 2023. – С. 562-568.

9. Славинская, О. В. Способы поддержания познавательной мотивации студентов на современной лекции = Ways to support cognitive motivation at a modern lecture / О. В. Славинская, В. А. Зимарева // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития = Engineering education: challenges and developments: матер. XI Межд. науч.-методич. конф., Минск, 24 ноября 2022 года / БГУИР. – Минск, 2022. – С. 164-169.

APPLICATION OF ONLINE LEARNING ELEMENTS IN TEACHING AN ACADEMIC DISCIPLINE «PEDAGOGY» IN THE TRAINING OF VOCATIONAL SCHOOL TEACHERS

V.V. Slavinskaya

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, г. Минск, Беларусь, slavinskaja@bsuir.by

Abstract. The author's experience of a private methodology for teaching the academic discipline «Pedagogy» within the framework of the traditional organization of the educational process of full-time education using elements of online learning, leading to effective results, is substantiated and described. The discipline is studied by future teacher-programmers.

Keywords. Online learning, pedagogy, vocational school teachers, vocational education, private teaching methods.

УДК 378.1

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Бычек И.В., Ясюкевич Л.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
bychek@bsuir.by*

Аннотация. Представлены особенности изучения непрофильной дисциплины «Химия» в техническом вузе с использованием технологий дистанционного обучения, рассмотрены вопросы организации процесса обучения студентов-заочников.

Ключевые слова. Организация процесса обучения, химия, система электронного обучения, дистанционные технологии.

Современному инженеру, будет ли он работать в прикладной области или заниматься исследовательской деятельностью, необходим определенный объем химических знаний, которые создают основу для изучения общетехнических и специальных дисциплин. В настоящее время процесс обучения химии представляет собой трудную задачу по различным причинам: низкая мотивация к изучению предмета, несистемные знания учащихся по химии и, как следствие, плохо сформированные универсальные учебные действия. Кроме того, отличительной особенностью изучения химии в техническом вузе является то, что большой теоретический материал необходимо изучить за достаточно короткое время и при минимальном количестве занятий.

В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники дисциплина «Химия» в соответствии с образовательными стандартами Республики Беларусь 2023 года изучается на семи специальностях инженерного профиля. Обучение проводится для дневной и заочной форм получения образования. Объективно, заочное образование, заключающееся только в выполнении контрольных работ при слабом контакте между преподавателем и студентом в период между сессиями, невозможности оперативного получения консультаций при решении учебных задач и рассмотрении теоретических вопросов, отсутствии навыков самостоятельной работы можно считать малоэффективным, обуславливающим невысокое качество подготовки специалистов. Однако, оно остается популярным и для повышения его эффективности и привлекательности необходимы новые подходы, новые формы и качественное наполнение.

Для студентов заочной формы обучения химическое образование в БГУИР ограничено объемом в двенадцать часов аудиторной нагрузки, из них на лекции, практические и лабораторные занятия отводится соответственно по четыре часа на каждый вид занятия; самостоятельная работа – 96 часов. В соответствии с учебной программой студенты должны усвоить основы теории строения атомов, закономерности протекания химических реакций на основе сведений химической кинетики и термодинамики, иметь общие представления о растворах, знать электрохимические процессы и их применение в технике, свойства металлов и сплавов и их основные способы получения, коррозию металлов и методы защиты от нее, получение и свойства полупроводников. Как осуществить подготовку такого контингента студентов по химии в огра-

ниченных рамках аудиторной нагрузки? Это заставляет преподавателей оптимизировать образовательный процесс в поисках минимизации временных затрат и достижения максимальной системности знаний студентов по дисциплине. Оптимизация осуществляется путем структурирования содержания учебного материала, разработкой электронных конспектов лекций, учебно-методических пособий, поиском и использованием активных методов обучения, в том числе информационно-коммуникационных технологий [1].

Информационные технологии, которые сделали возможным дистанционный формат получения знаний, активно входят в нашу жизнь. Подобная форма получения образования позволяет студентам получать необходимые знания и практические навыки, находясь на значительном расстоянии от места учебы, а также в удобное для него время, имея возможность не просто прочесть либо прослушать требуемую информацию, а быть во взаимодействии с преподавателем и уточнять тонкости и нюансы конкретной дисциплины [2]. В БГУИР используется система электронного обучения Moodle, где студент имеет в своем распоряжении исчерпывающий объем материала, необходимый для изучения дисциплины: от учебной программы до подробных методических указаний по самостоятельному выполнению контрольной работы, лабораторной работы и других индивидуальных работ.

Теоретический раздел представлен электронными версиями лекций по всем разделам в соответствии с учебной программой. Практика общения со студенческой аудиторией первокурсников заочной формы обучения показала, что электронным конспектом лекций пользуются считанные студенты-заочники. Поэтому с целью эффективного использования аудиторной лекционной нагрузки и успешной организации процесса обучения студентов-заочников авторы используют следующие приемы.

На первой лекции во время установочной сессии преподаватель традиционно знакомит студентов с целью и назначением курса, его ролью в развитии современных технологий, отмечается связь с изучением других дисциплин. Преподаватель приводит краткий обзор курса, характеристику учебных пособий, знакомит студентов со списком литературы, объясняет общую методику работы при изучении дисциплины, приводит количество часов по дисциплине, рассказывает об экзаменационных требованиях. Обязательно объясняются требования к ведению конспекта. Текущая работа с конспектом лекций предусматривает ре-



зультаты собственной познавательной деятельности студентов. Пошаговое объяснение всех этапов изучения дисциплины помогает студентам получить общее представление о предмете, ориентирует их на систематическую работу. Лекция подготовлена в программе Microsoft Office PowerPoint, с ней студент может ознакомиться в течение семестра в СЭО.

Но как «преподнести» студентам большой учебный материал по дисциплине, охватывающий шесть объемных тем согласно учебной программе, с целью мотивации их для самостоятельной подготовки и изучения дисциплины? Авторами из всего учебного материала курса выделена одна из наиболее важных тем «Электрохимические процессы и явления». Отличительной особенностью представления материала по данной теме для студентов-заочников является то, что другие темы программы объясняются тезисно по мере пояснения тех или иных понятий. Например, для усвоения понятия «проводник второго рода» они должны усвоить понятие «электролиты». Для этого в конспекте кратко приводятся основные понятия темы «Реакции в растворах электролитов», на конкретных примерах показывается расчет водородного показателя среды. Далее по ходу объяснения параграфа «Гальванические элементы» рассмотрены примеры определения термодинамической возможности протекания реакции (тема «Закономерности протекания физико-химических процессов»). Рассматривая коррозию металлов и сплавов кратко представлен материал по строению и химическим свойствам металлов, на конкретных примерах показано применение металлов и сплавов в технике (тема «Металлы и полупроводники»). На лекции в лабораторно-экзаменационную сессию преподаватель рассматривает и объясняет на конкретных примерах наиболее сложные моменты учебного материала и далее полученные знания закрепляются практически на лабораторном занятии. Представленный в таком виде материал наглядно показывает студентам содержательно-логические связи между различными темами учебного курса и способствует формированию системных знаний и обобщенных способов деятельности.

Практический раздел включает индивидуальные задания для самостоятельной подготовки, контрольные работы для оценки правильности понимания теоретического материала и тесты для самопроверки знаний по каждому разделу дисциплины. Для правильного оформления контрольных заданий приведены требования и пример оформления контрольной работы. Что же касается формата предоставляемого для самостоятельного изучения материала, именно

дистанционная форма обучения позволяет значительно разнообразить его. Он может быть представлен как в электронном формате различного рода пособий, методических разработок, справочных материалов, так и в форме видеоматериала, позволяющего наглядно продемонстрировать изучаемые процессы и явления, а также ознакомиться с применяемыми на реальных производствах современными приборами и оборудованием.

В отличие от дисциплин гуманитарного профиля, в соответствии с учебной программой дисциплины предусмотрено выполнение лабораторной работы, которую в силу специфики изучаемой отрасли знания выполнить дистанционно нельзя – студенты выполняют эксперименты в химической лаборатории. Перед выполнением обучаемые должны ознакомиться как с теорией, так и с методиками выполнения эксперимента, заранее распечатать шаблон отчета и заполнять его по мере выполнения лабораторной работы, записывая наблюдения и численные значения измеряемых величин. После выполнения работы студенты должны представить оформленный отчет по лабораторной работе, который учитывается в ходе текущей аттестации, и защитить лабораторную работу.

Изучение дисциплины заканчивается промежуточной аттестацией в форме экзамена, который проводится в традиционной форме. Практика показала, что студенты заочной формы обучения в состоянии самостоятельно изучить дисциплину «Химия» при хорошей методической и организационной поддержке и показать достаточно высокий уровень знаний на экзамене.

Литература

1. Бычек, И. В. Методическое обеспечение преподавания дисциплины «Химия» в техническом университете / И. В. Бычек, А. А. Позняк // *Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы XI Республиканского научно-методологического семинара «Актуальные проблемы современного естествознания»*, Минск, 3 декабря 2020 года / [редколлегия: В. А. Гайсенко (председатель) и др.]. – Минск: РИВШ, 2020. – С. 110–113.
2. Бычек, И. В. К вопросу качества технического образования в условиях online-формата / И. В. Бычек // *Современное образование: содержание, технологии, качество: Материалы XXVIII международной научно-методической конференции*, Санкт-Петербург, 14 апреля 2022 г. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022. – С. 237–239.

ORGANIZATION OF THE TRAINING PROCESS FOR CORRESPONDENT STUDENTS USING REMOTE TECHNOLOGIES

I.V. Bychek, L.V. Yasyukevich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, bychek@bsuir.by

Abstract. Features of studying the non-core discipline «Chemistry» at a technical university using distance learning technologies are presented. Issues of organizing the learning process for part-time students are considered.

Keywords. Organization of the learning process, chemistry, e-learning system, distance technologies.

УДК 004.89

ЗНАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Беляев П.В., Лашков С.А.

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия, belyaev_p@mirea.ru

Аннотация. Рассмотрены предпосылки для возникновения возможной угрозы целостности научных знаний ввиду развития систем автоматической генерации информационного контента.

Ключевые слова. Генерация контента, научно-педагогические знания, чат-бот, рерайт.

В современном мире уже можно принять за аксиому, что интернет является общемировой базой знаний, а самый популярный его ресурс www служит интерфейсом к этой базе знаний и по мнению некоторых исследователей обладает признаками сетевой базы данных. Но за последние 2 года в мире цифровых технологий произошли несколько событий, на наш взгляд, сильно недооценённых научно-педагогическим сообществом. Первым значимым событием был запуск в открытом доступе нескольких генеративных чат-ботов, наиболее широко разрекламированным из которых, безусловно является чат-GPT. Вторым, не менее значимым событием, являлся запуск систем автоматической генерации изображений, наиболее известным представителем которых является Midjourney. Далее в течение буквально нескольких месяцев, в сети произошёл взрывной рост числа ресурсов, предлагающих генерацию тестового и графического контента по запросам, рерайт текстов, а в недалёкой перспективе безусловно предполагается генерация видеоконтента, в том числе высококачественного.

Специалисты по информационной безопасности уже сейчас предупреждают о возможном использовании указанных систем в противоправных целях вплоть до необходимости регулирования рынка данных услуг и маркировки автоматически сгенерированного контента. Однако на наш взгляд, сосредоточенность на угрозах, способных нанести явный финансовый ущерб в текущей перспективе, не позволяет рассмотреть проблему более глобально, и мы хотели бы обратить на это внимание в данной статье.

Речь идёт о технической возможности систем автоматической генерации контента воспроизводить информацию в огромных объёмах, нарушая исторически сложившиеся в обществе принципы верификации и классификации текстовых, звуковых, графических и мультимедийных произведений. Для понимания масштаба проблемы достаточно попытаться ответить на несколько вопросов, например:

– Где в настоящее время ищет ответы на вопросы современный школьник, обучающийся колледжа, студент.

– Что в наибольшей степени использует для подготовки к занятиям современный педагог?

– Каким образом производят анализ предметной области темы современные диссертанты?

Бумажные библиотеки фактически ушли в прошлое, и не смотря на наличие значительного количества научно-педагогической информации, издаваемой на бумажных носителях многие специалисты в своих областях используют практически исключительно электронные информационные ресурсы. При чём здесь генерация контента? – очень просто: массовый рерайт текстов со снижением научно-практической ценности работ, а также появившаяся возможность автоматической генерации больших объёмов искажённой или фейковой информации способны снизить практическую ценность как отдельных ресурсов, так и глобальной сети в целом, как источника научно-педагогической информации. До появления систем автоматической генерации контента с верификацией информационного потока вполне справлялись профильные критики и экспертные комиссии, а использование ресурсов интеллектуальных информационных систем для автоматического создания искажённого или откровенно псевдонаучного контента способно создать такой поток дезинформации, что справиться с ним будет тяжело без автоматизации противоположенного процесса – верификации информации. Классический приём спецслужб ещё с давних времён – если не можешь предотвратить утечку информации, то раствори её в дезинформации, и данный приём с появлением систем генерации контента способен обрести новую форму.

Простой эксперимент с чат-ботом YandexGPT, позволяет легко убедиться, что при правильно поставленной задаче можно получить сгенерированную псевдонаучную статью о невозможности математического решения квадратных уравнений, и хотя фейк пока ещё достаточно некачественный, сама возможность генерации такого контента сохраняется.



Ещё более спорный момент – рерайт научных статей с помощью нейросетевых технологий. Помимо откровенного плагиата, использование чат-ботов вроде чат-GPT приводит к тому, что первоначальный смысл статьи незначительно искажается. Эксперимент проводился с пересказом статьи по программированию на языке Python, и после рерайта текст внешне вполне адекватно выглядящей статьи содержал некоторые рекомендации, не выполнимые в интерпретаторе языка Python. Иными словами полученный результат рерайта требовал специальных знаний для возвращения ему научно-практического смысла. При этом внешне статья выглядела вполне научно, и даже имела определённый единый стиль изложения информации, а время генерации статьи объёмом 3 страницы составило около 8 секунд.

Чем подобный псевдонаучный контент может быть опасен ещё, помимо введения в заблуждение неквалифицированных или неподготовленных пользователей? Достаточно проанализировать ещё несколько моментов, связанных с работой современного интернета:

– Что выдают поисковые машины по запросам пользователей?

– Что поисковые машины выводят в тренды выдачи?

Логично предположить, что в условиях отсутствия верификации статей и большого количества фейков очень скоро выдача поисковых машин окажется искажённой. Ещё более грустной окажется попытка использовать наиболее популярные ответы в интернет для обучения систем искусственного интеллекта (как в своё время поступили с проектом wolfram alpha). Рерайты, полученные с помощью ИИ, будучи не вычитанными и выложенными в открытый доступ, способны исказить статистическое представление о научной составляющей предметной области.

В настоящее время наблюдается большое количество публикаций, в которых авторы указывают на опасность автоматической генерации новостного контента с точки зрения влияния на общество. Это безусловно является проблемой, однако общество уже в некоторой степени имеет иммунитет от подобных фейков, и за последнее время растёт число людей, умеющих критически относиться к новостной информации.

Массовое искажение учебной и научной информации может привести к значительно более тяжёлым последствиям для всего научного сообщества. Интернет перестанет быть средством получения корректной информации, которая

может быть задействована в научно-педагогической деятельности.

Таким образом, полагаем, что для предотвращения возможного пагубного влияния систем автоматической генерации контента уже сейчас необходимо принимать комплекс превентивных мер, а именно:

– создание перспективных репозиториев знаний, пригодных для автоматического использования, в том числе собственными системами искусственного интеллекта для обучения;

– разработка систем автоматической верификации информации, базой для которых могут служить современные системы поиска плагиата в научных статьях;

– введение понятия «доверенного искусственного интеллекта» для классификации автоматических информационных систем.

О последнем пункте следует сказать особо. Термином «Доверенный искусственный интеллект (AI)» предлагается обозначает то, что система искусственного интеллекта демонстрирует надёжность, прозрачность и способность к объяснению своих решений и действий. Основная идея заключается в том, что пользователи нейросети могут доверять полученной информации от искусственного интеллекта и полагаться на них для принятия важных решений или выполнения задач. Соответственно можно ввести и понятие «степени доверия», как меры уверенности или вероятности, с которой можно полагаться на выходные данные конкретной интеллектуальной информационной системы.

Степень доверия обычно выражается числом в диапазоне от 0 до 1, где 1 означает полную уверенность в полученной информации, а 0 – полное отсутствие уверенности, соответственно. Например, если модель выдаёт информацию со степенью доверия 0.8, то это означает, что она на 80% уверена в правильности выходной информации.

Информация, полученная от искусственного интеллекта должна пройти проверку. Существует несколько этапов проверки данных:

– Валидация данных, заключающаяся в проверке и подтверждении достоверности источников данных. Она может, в том числе, включать в себя проверку источников данных на достоверность и анализ их качества и актуальности.

– Кросс-проверка результатов, предполагающая использование нескольких методов или моделей для сравнения результатов, что может помочь в проверке их достоверности.

– Интерпретируемость моделей искусственного интеллекта, позволяющая понять, как определённые выводы получены в системе. Мо-



жет включать использование таких методов, как логистическая регрессия или решающие деревья, которые легко интерпретируются.

– Автоматическая оценка уверенности модели, позволяющая понять, насколько модель машинного обучения уверена в своих предсказаниях.

– Экспертная оценка, иначе говоря, привлечение экспертов для проверки результатов, полученных от искусственного интеллекта.

– Мониторинг результатов и обратная связь, позволяющая выявлять ошибки системы на ранних стадиях, повышая доверенность результатов.

– Регулярное обновление и обучение моделей искусственного интеллекта на новых данных для поддержки их актуальности и качества ответов.

Комбинация этих методов может обеспечить более высокую степень доверенности информации от искусственного интеллекта и повысить уверенность в ее правильности и надежности.

Возможно проблема автоматической генерации научного контента при снижении его научно-педагогической полезности пока что не проявила себя в полной мере, однако лавинообразное развитие фейковых генераторов и автоматических рерайтеров, вкуче с тестированием откровенно военных возможностей систем искусственного интеллекта требуют относиться и к этой угрозе со всей серьёзностью. Современные системы хранения знаний требуют закладывать в них возможности автоматического использования содержащегося в них контента, и одновременно необходимо уже сейчас принимать некоторые защитные меры для ограничения влияния искажений научной информации.

KNOWLEDGE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

P.V. Belyaev, S.A. Lashkov

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia, belyaev_p@mirea.ru;

Abstract. The prerequisites for a possible threat to the integrity of scientific knowledge due to the development of systems of automatic generation of information content are considered.

Keywords. Content generation, scientific and pedagogical knowledge, chatbot, rewriting.

Литература

1. ИИ как инструмент дезинформации: развитие технологий вызвало 1000% рост фейков в интернете 18:00 / 19 декабря, 2023 <https://www.securitylab.ru/news/544718.php>

2. Distinguishing academic science writing from humans or ChatGPT with over 99% accuracy using off-the-shelf machine learning tools, VOLUME 4, ISSUE 6, 101426, JUNE 21, 2023

3. Нейросеть ChatGPT пишет рефераты, способные ввести в заблуждение ученых Георгий Голованов 13 января 2023 г <https://hightech.plus/2023/01/13/neiroset-chatgpt-pishet-referati-sposobnie-vvesti-v-zabluzhdenie-uchenih>

4. Искусственный интеллект смог сгенерировать мошенническую научную статью. AI и робототехника 06 июля 2023 <https://involta.media/post/iskusstvennyy-intellekt-smog-sgenerirovat-moshennicheskuyu-nauchnyuyu-statuyu>

5. Профанация науки: как компьютер обманывает мировых учёных Якимова Галина 18.04.2017 https://союзженскихсил.рф/communication/forums/science/7770/?sphrase_id=4351311

6. ТОП-10 нейросетей для генерации текста в 2024 году. Маркетинг, СЕО Импульс, 02.02.24 <https://vc.ru/marketing/1011419-top-10-neyrosetey-dlya-generacii-teksta-v-2024-godu>

7. Как за 15 минут написать статью с помощью нейросети: пошаговое руководство на живом примере, Даниил Шардаков, <https://shardcopywriting.ru/how-to-write-article-with-ai/>

8. Как взламывают биометрию и заставляют нейросети придумывать способы атак: топ-6 докладов с PHDays о ML и AI. Positive Technologies. <https://habr.com/ru/companies/pt/articles/797241/>

УДК 006.74

**МОДЕЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
ДЛЯ НОВОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Панкова Л.В., Дубяго В.В., Итс А.Е.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия,
licak@spbstu.ru*

Аннотация. В работе рассмотрена типология основных образовательных программ, которая внедрена в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого, в рамках анализа основных современных трендов и ориентиров развития новой системы высшего образования.

Ключевые слова. Новая национальная система образования, типология образовательных программ, современные тренды образования.

В рамках обращения к Федеральному собранию в феврале 2023 года президентом В.В. Путиным было предложено «вернуться к традиционной для нашей страны базовой подготовке специалистов с высшим образованием» [1].

12 мая 2023 года Президент Российской Федерации подписал указ о совершенствовании системы высшего образования [2], согласно которому устанавливаются уровни высшего образования – базовое и специализированное, и уровень профессионального образования – аспирантура. Программы бакалавриата и специалитета в новой системе высшего образования будут относиться к базовому уровню высшего образования со сроком обучения 4 – 6 лет в зависимости от направления подготовки (специальности), и (или) профиля подготовки либо от конкретной квалификации, отрасли экономики или социальной сферы. Программы магистратуры, ординатуры и ассистентуры-стажировки – к специализированному уровню высшего образования со сроком обучения 1 – 3 года в зависимости от направления подготовки, специальности и (или) профиля подготовки либо от конкретной квалификации, отрасли экономики или социальной сферы. Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) – к профессиональному уровню образованию со сроком обучения 3 или 4 года в зависимости от научной специальности [2, 3].

Министр науки и высшего образования В.Н. Фальков в своем выступлении [4] выделил четыре основных современных тренда образования в Российской Федерации, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Современные тренды образования в РФ

№ п/п	Современные тренды образования	Содержание
1.	Непрерывное образование	Трансформация рынка труда: появление новых профессий, соответственно, новых компетенций, увеличение спроса на высококвалифицированных специалистов
2.	Управление на основе данных и искусственный интеллект	Персонализация обучения за счет выстраивания индивидуальных образовательных траекторий; обеспечение автоматизации образовательного процесса, в частности, управления индивидуальными образовательными траекториями (создание программных продуктов для организации различных этапов образовательной деятельности)
3.	Цифровизация	Расширение возможностей электронной информационно-образовательной среды
4.	Рост студенческой мобильности и сетевых программ	Увеличение территориального охвата образовательных программ за счет взаимодействия образовательных организаций как внутри страны, так и за ее пределами

К ключевым вызовам современного образования в Российской Федерации можно отнести технологическое развитие приоритетных отраслей экономики, потребности рынка труда с учетом его структурных изменений, развитие сетевого сотрудничества между образовательными и иными организациями [4].

Основные ориентиры развития новой национальной системы высшего образования представлены в таблице 2 [2, 4 – 7].

Таблица 2 – Ориентиры развития новой системы высшего образования

№ п/п	Ориентиры	Содержание
1.	Ориентация на работодателя	Сочетание фундаментальной и практической подготовки; Вовлечение работодателя в проектирование и реализацию основных образовательных программ; Интеграция в основные образовательные программы элементов проектной деятельности и технологического предпринимательства
2.	Ориентация на рынок труда	Подготовка специалиста в соответствии с запросами рынка труда; Подготовка высококвалифицированных и многопрофильных специалистов (наличие нескольких квалификаций); Наличие у выпускников вузов рабочей профессии
3.	Ориентация на индивидуализацию обучения	Индивидуальные образовательные траектории; Широкие возможности электронной информационно-образовательной среды
4.	Ориентация на сетевое взаимодействие	Расширение возможностей академической мобильности; Повышение эффективности использования имеющихся у различных организаций кадровых, материальных и инфраструктурных, информационных, программно-методических и социальных ресурсов, привлечения дополнительных ресурсов для реализации образовательных программ; Содержательное обеспечение индивидуализации обучения с учетом возможности сетевых партнеров

Для Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого развитие партнерских форматов проектирования образовательных программ является стратегической задачей Образовательной политики и инструментом повышения качества образовательной деятельности.

Структурированный подход к проектированию образовательных программ позволяет выстраивать масштабируемую образовательную экосистему,

способную к быстрой адаптации, реагированию на запросы обучающихся, преподавателей, промышленных партнеров, компаний и общества в целом в условиях цифровой трансформации [8].

В таблице 3 представлена типология основных образовательных программ, используемая в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого [9].

Таблица 3 – Классификация основных образовательных программ Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

№ п/п	Признак классификации	Типы ООП
1.	По сфере применения	Научно-ориентированные (или исследовательские) образовательные программы; Практико-ориентированные образовательные программы
2.	По уровню образования	Программы бакалавриата; Программы специалитета; Программы магистратуры
3.	По степени использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	Основные образовательные программы без применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; Основные образовательные программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий Онлайн-программы
4.	По направленности	Основные образовательные программы общего профиля; Профильные Основные образовательные программы; Профильные Основные образовательные программы с выделенными треками; Основные образовательные программы с присвоением нескольких квалификаций
5.	По участию в проектировании и реализации образовательной программы иных участников образовательных отношений	Основные образовательные программы, разрабатываемые и реализуемые исключительно структурными подразделениями СПбПУ (без учета реализации практической подготовки); Совместные программы, реализуемые СПбПУ полностью или частично с другими организациями, в том числе зарубежными

Раскроем и соотнесем признаки классификации и типологию основных образовательных программ, предложенных в таблице 2, с основными трендами и ориентирами в рамках перехода на новую национальную систему высшего образования.

По сфере применения предлагаемая типология выделяет исследовательский и практико-ориентированный треки. Данное разделение больше характерно для программ магистратуры (специализированный уровень высшего образования), что также отражено в докладе министра науки и высшего образования В.Н. Фалькова [4].

Ключевой особенностью исследовательского трека в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого является активное вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность структурных подразделений вуза, которые чаще всего являются держателем портфеля образовательных программ.

Практико-ориентированный трек нацелен на активное сотрудничество с профильным промышленным партнером и увеличение доли практической

подготовки (тренд 1 в таблице 1; ориентиры 1 и 4 в таблице 2).

По степени использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий типология выделяет образовательные программы без применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий и онлайн-программы (исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Образовательные программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого, предполагают получение студентами возможности прохождения курсов повышения квалификации, программ профессиональной переподготовки, в том числе в рамках проекта «Цифровые кафедры» (тренды 2 и 3 в таблице 1; ориентиры 2 и 3 в таблице 2).

Онлайн-программы предполагают взаимодействие с крупными образовательными онлайн-площадками (тренды 2 – 4 в таблице 1; ориентиры 2 – 4 в таблице 2).

По направленности типология выделяет основные образовательные программы общего профиля; профильные программы; профильные образовательные программы с выделенными треками; образовательные программы с присвоением нескольких квалификаций.

Основные образовательные программы общего профиля относятся к программам бакалавриата и нацелены на формирование компетенций и навыков для соответствующего направления подготовки (ориентир 1 в таблице 2).

Профильные основные образовательные программы отличаются типами задач профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, и формируемыми профессиональными компетенциями (тренд 1 в таблице 1; ориентир 2 в таблице 2). При выделении нескольких профильных треков, отражающих разную специфику подготовки, и достаточном количестве студентов на каждом треке программа попадает под тип «профильная образовательная программа с выделенными треками» (тренды 1 и 2 в таблице 1, ориентиры 2 и 3 в таблице 2).

К типу «образовательная программа с присвоением нескольких квалификаций» относятся программы, предусматривающие получение одновременно нескольких квалификаций:

1. По нескольким направлениям подготовки (специальностям) соответствующего уровня высшего образования – по окончании обучения студент получает диплом о присвоении нескольких квалификаций (тренды 1 и 2 в таблице 1; ориентиры 2 и 3 в таблице 2);

2. Путем интеграции образовательной программы с программой дополнительного профессионального образования – по окончании обучения студент получает диплом о высшем образовании и диплом о профессиональной переподготовке (тренды 1 – 3 в таблице 1; ориентиры 2 и 3 в таблице 2);

3. Путем интеграции образовательной программы с программой профессионального обучения – по окончании обучения студент получает диплом о высшем обра-



зовании и свидетельство о профессии рабочего (тренды 1 и 2 в таблице 1; ориентиры 2 и 3 в таблице 2).

По участию в проектировании и реализации образовательной программы иных участников образовательных отношений представленная типология выделяет основные образовательные программы, разрабатываемые и реализуемые при наличии партнера программы, и программы, разрабатываемые исключительно Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого.

От категории партнера зависит особый статус программы. В нашей типологии выделяются три категории партнеров образовательных программ:

1. Корпоративные (партнерские) образовательные программы – разрабатываются и реализуются с привлечением партнеров образовательной программы, ориентируясь на его потребности (тренд 1 в таблице 1; ориентиры 1 и 4 в таблице 2).

Партнером выступают представители реального сектора экономики, сферы услуг, финансового и государственного сектора и иные организации, с которыми у вуза заключены соглашения о сотрудничестве в сфере образования, подготовки кадров. Партнер активно вовлечен в проектирование и реализацию образовательной программы, в частности, реализует части образовательной программы, преимущественно в форме практической подготовки, с использованием своей материально-технической базы; привлекает своих специалистов к участию в образовательном процессе, в том числе включает их в состав государственной экзаменационной комиссии.

2. Сетевые образовательные программы обеспечивают возможность освоения обучающимися различных компонентов, предусмотренных образовательными программами, с использованием ресурсов нескольких организаций, включая иностранные (тренды 2 – 4 в таблице 1; ориентиры 3 и 4 в таблице 2).

Партнером сетевых образовательных программ могут выступать как образовательные, так и иные организации, предоставляющие ресурсы.

3. Международные основные образовательные программы нацелены на развитие международного сотрудничества (тренд 4 в таблице 1; ориентиры 3 и 4 в таблице 2).

К международным основным образовательным программам Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого относит образовательные программы, реализуемые совместно с зарубежным партнером и (или) предназначенные для обучения исключительно иностранного контингента.

Нам представляется, что данная типология основных образовательных программ является гибкой с точки зрения основных трендов и ориентиров в современном образовании Российской Федерации.

Литература

1. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 21 февраля 2023 года [Электронный ресурс] // Консорциум «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1300924483>. (дата обращения: 28.02.2024).
2. Указ Президента Российской Федерации от 12.05.2023 № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305120005?index=1>. (дата обращения: 28.02.2024).
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.08.2023 № 1302 «О реализации пилотного проекта, направленного на изменение уровней профессионального образования» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202308140015>. (дата обращения: 28.02.2024).
4. Материалы доклада Министра науки и высшего образования РФ Фалькова В.Н. «Модернизация высшего образования: новые возможности и принципиальные изменения» (декабрь, 2023 г.) [Электронный ресурс] // URL: https://ukc-nica.ru/files/2024/winter_school/Falkov_dec_2023.pdf. (дата обращения: 28.02.2024).
5. Аналитический доклад «Перспективные направления трансформации высшего образования в России в условиях выхода из Болонского процесса» [Электронный ресурс] // FGOSVO. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/method/other/Transformation_education_REU1.pdf. (дата обращения: 28.02.2024).
6. Тебекин А.В., Сураг Л.И. Обоснование требований к разработке новой национальной модели развития системы высшего образования (часть 1) // Журнал педагогических исследований. 2023. Т.8. № 1. С.55 – 68.
7. Харченко Е.В., Мирошниченко О.С. Архитектура национальной системы высшего образования: проблемы, задачи и новые возможности экономического образования // Научные труды Вольного экономического общества России. 2023. Т.242. № 4. С.356 – 370.
8. Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» на 2021 – 2030 годы» [Электронный ресурс] // ФГАОУ ВО «СПбПУ». URL: https://strategy.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/program_full.pdf. (дата обращения: 28.02.2024).
9. Положение о проектировании основных образовательных программ [Электронный ресурс] // ФГАОУ ВО «СПбПУ». URL: <https://dep.spbstu.ru/userfiles/files/Polozhenie-o-proektirovanii-OOP-podpisano.pdf>. (дата обращения: 28.02.2024).

MODELS FOR DESIGNING EDUCATIONAL PROGRAMS FOR THE NEW NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

L.V. Pankova, V.V. Dubiago, A.E. Its

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, St.Petersburg, Russa, licak@spbstu.ru

Abstract. The paper examines the typology of educational programs, which was introduced at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, as part of the analysis of the main modern trends and guidelines for the development of a new system of higher education.

Keywords. New national education system, typology of educational programs, modern education trends.

УДК 378.14

ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Мальцева Л.Ю.

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия, maltsevalj@tyuiu.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности и проблемы формирования и функционирования электронной информационно-образовательной среды в современных условиях. Рассмотрен состав элементов на конкретном примере образовательной организации.

Ключевые слова. Информационно-образовательная среда, электронная среда, среда университета.

В современном вузе приведение электронной информационно-образовательной среды в соответствие с современным уровнем развития информационно-коммуникационных технологий имеет ключевое значение для успешного освоения обучающимися образовательных программ.

На сегодняшний день формированию и развитию адекватной современным цифровым возможностям электронной информационно-образовательной среде уделяется первостепенное внимание, сконцентрированы значительные ресурсы и сосредоточены немалые усилия. Это обусловлено, в первую очередь, требованиями нормативно-правовой базы осуществления образовательной деятельности высшего учебного заведения и активным функционированием глобального информационного пространства, которое выступает неотъемлемым компонентом сферы образования и сопровождается массовым распространением информационных потоков в социуме.

Со времен пандемии образовательное сообщество уже успело адаптироваться к объективным реалиям осуществления деятельности, преимущественно в дистанционном формате, что привело к конструированию среды, дающей принципиально новые возможности запуска и функционирования сервисного обеспечения образовательного процесса и внедрения новейших образовательных методик посредством использования интернет-технологий, как ресурса учебной деятельности.

Все преобразования и действия по внедрению и использованию средств и инструментов цифрового образовательного пространства позволяют создать условия для успешного освоения обучающимися образовательных программ, повышения качества обучения и воспитания, обеспечения доступности образовательных услуг, расширения возможностей для получения образования в течение всей жизни, повышение эффективности функционирования системы образования в целом.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования вуз обязан предоставить в открытом доступе значительный массив информационных данных и технических возможностей их использования в части образовательных программах, реализуемых в университете, изданиям электронных библиотечных систем, электронных образовательных и информационных ресурсах и методических материалов. Кроме того,

сама по себе электронная образовательная среда должна способствовать выстраиванию эффективно-управления образовательным процессом и давать возможность сформировать портфолио, зафиксировать результаты деятельности отдельных подсистем (образовательной, воспитательной, творческой, научной и т. д.), а также планов и взаимодействия между всеми сторонами образовательного процесса.

При этом актуальной на сегодняшний день проблемой является отсутствие структуры такой системы, механизмов взаимодействия ее компонентов, единых подходов к обеспечению защиты информации, хранимой и обрабатываемой в рамках информационно-образовательной среды [1].

Исходя из анализа нормативно-правовых документов, предписывающих использование электронной информационно-образовательной среды и дающих описание некоторых ее функций, можно дать следующее определение: электронная информационно-образовательная среда вуза – это совокупность программ, информационных систем и баз данных, обеспечивающая эффективное управление образовательным процессом, предоставляющая доступ к документам образовательных программ, информационным и образовательным ресурсам, дающая возможность организации дистанционного обучения, формирования портфолио всех участников образовательного процесса и оперативного их взаимодействия. Исходя из задач, решаемых университетами в настоящее время, современная электронная информационно-образовательная среда организаций высшего образования должна включать в себя:

- официальный сайт университета;
- сайты факультетов/институтов, научных подразделений, отделов, управлений/департаментов и центров;
- сайты научных журналов;
- личный кабинет пользователя электронной информационно-образовательной среды;
- модуль «Наука»;
- модуль «Электронный деканат»;
- информационную систему (ИС) для организации приемной кампании (ИС «Абитуриент»);
- системы дистанционного обучения;
- корпоративную электронную почту;
- официальные группы в социальных сетях [2].

В Тюменском индустриальном университете



(ТИУ) также создана и развивается информационно-образовательная среда, которая представляет собой единый интерфейс общего доступа к данным, получаемых из разных источников и образовательных приложений, в тоже время это совокупность электронных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий и средств, обеспечивающих организацию и сопровождение образовательного процесса.

В Тюменском индустриальном университете электронная информационно-образовательная среда представлена следующими информационными ресурсами: Сайт ТИУ; EDUCON 2.0; MODEUS; Корпоративная почта; Личный кабинет.

На текущий момент ведется работа над новым сайтом ТИУ. Новый сайт будет отличаться удобной навигацией и современным интерфейсом.

С целью упрощенного доступа обучающихся к информационным ресурсам электронной информационно-образовательной среды был внедрен механизм единой учетной записи, который позволяет использовать единые параметры авторизации (логин и пароль) для всех информационных ресурсов вуза. С помощью разработанного краткого руководства об информационно-образовательной среде ТИУ обучающиеся самостоятельно указывают фамилию, имя и адрес указанной при поступлении в вуз электронной почты или номер телефона, на которую приходит письмо с ссылкой на создание пароля.

В рамках совершенствования единой информационно-образовательной среды для обучающихся в информационной системе Тандем внедряется личный кабинет обучающегося, в котором каждому обучающемуся будут предоставлены:

- просмотр состава академической группы и общение в чате;
- возможность запросить и получить услуги;
- информация о приказах по обучающемуся;
- возможность формирования портфолио;
- информация по дисциплинам на весь период обучения в соответствии с учебным планом;
- информация о промежуточной и итоговой аттестации, просмотр результатов;
- перечень ссылок на такие внешние ресурсы, как ЭБС, системы дистанционного обучения и др.

Широкий функционал личного кабинета обучающегося позволяет оптимизировать учебный процесс и повысить эффективность взаимодействия между обучающимися и вузом.

Библиотечно-издательский комплекс ТИУ имеет большие возможности для удаленного доступа к электронным информационным ресурсам. Пользователям доступны лицензионные электронные ресурсы (базы данных) с научными и обучающими материалами. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – «единое окно» поиска и доступа к большей части собственных и внешних информационных ресурсов. Подключиться можно, авторизовавшись по номеру читательского билета, или с помощью Системы поддержки учебного процесса Educon.

Также на сайте доступны ссылки на другие элементы информационной системы: Платформа Modeus; Платформа открытого образования; Пакет «Антиплагиат.ВУЗ» и др.

Одной из основных задач вуза является разработка и реализация основных профессиональных образовательных программ (ОПОП). Ключевая проблема указанного процесса заключается в отсутствии удобной, логичной, методически обоснованной технологии формирования образовательных программ (ОП) по требованиям стандартов, обеспечивающей всестороннее развитие и совершенствование ОП. Решением указанной проблемы является автоматизация процессов создания документационного обеспечения ОП.

Таким образом, электронная информационно-образовательная среда вуза в современных условиях является основной характеристикой высшего образования в контексте его глобализации. Электронная информационно-образовательная среда вуза представляет собой совокупность электронных ресурсов (корпоративной коммуникативно-информационной сети вуза, автоматизированной информационной библиотечной системы, личных кабинетов и пр.), обеспечивающих синхронное взаимодействие всех участников образовательного процесса учебного заведения, в т. ч. преподавателя и студента.

Литература

1. Пикалов, И. Ю. (2019). Современная электронная информационно-образовательная среда вуза: основные компоненты и направления развития, 2019, №4 (50), 15-23. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2019.50.4.02>
2. Вакуленкова М. В. Реализация образовательного процесса с применением электронной информационно-образовательной среды вуза // Актуальные исследования. 2021. №30 (57). С. 54-57. URL: <https://apni.ru/article/2739-realizatsiya-obrazovatel'nogo-protsesta>.

ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY IN MODERN CONDITIONS

L.Y. Maltseva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia, maltsevalj@tyuiu.ru

Annotation. The features and problems of the formation and functioning of the electronic information and educational environment in modern conditions are considered. The composition of the elements is considered on a specific example of an educational organization.

Keywords. Information and educational environment, electronic environment, university environment.

УДК 62:378.015.31.026.7

СУЩНОСТЬ ТВОРЧЕСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Боровская Т.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, barry-tania@list.ru

Аннотация. Рассмотрены сущностные характеристики творческой самостоятельности как важнейшего уровня профессиональной самостоятельности студентов технических специальностей при обучении в учреждениях высшего образования.

Ключевые слова. Творческая самостоятельность, самостоятельность, творческая деятельность.

В эпоху инновационных преобразований в отраслях экономики Республики Беларусь на ведущее место выходит инновационная деятельность. В связи с этим, возникает потребность в подготовке специалистов, способных к творческой профессиональной деятельности, способных самостоятельно находить и использовать новые научные данные, знания о современных технологиях и материалах, организовывать исследования, творчески решать профессиональные задачи, направленные на разработку новых и эффективных способов производства, конструкций машин, механизмов, техники и информационных технологий.

Таким образом, при организации учебного процесса в учреждениях высшего образования, необходимо руководствоваться новыми концепциями и технологиями, направленными на формирование творческой самостоятельности, которая раскрывается в реализации закономерностей творческой деятельности и развития личности студента. Основой данной концепции является положения о человеке, как активном субъекте, познающем и преобразующем мир и самого себя в процессе деятельности, о самореализации личности и развитии творческой индивидуальности в творческой деятельности.

В настоящее время самостоятельная работа студентов является одной из основных форм организации процесса обучения в учреждениях высшего образования. Увеличение объёма часов самостоятельной работы по дисциплинам, требует применения новых педагогических технологий, форм и методов организации самостоятельной работы студентов, направленных на развитие творческой активности личности, которая базируется на внутренних мотивах, системы ценностей и профессиональных целей. Самостоятельная образовательная деятельность и совершенствование творческого потенциала студентов выражается в формировании научных знаний, умений, навыков, компетенций, способов профессиональной деятельности, опыта творческой деятельности.

Выделяют несколько видов самостоятельной работы студентов: репродуктивного и творческого уровня; аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа; самостоятельная работа с участием преподавателя и без участия преподавателя.

Правильно организованная самостоятельная работа непосредственно влияет на эффективность учебного процесса, поскольку она:

- формирует у студентов необходимый объем и уровень знаний, умений и навыков;
- вырабатывает установку на самостоятельное систематическое пополнение своих знаний, помогает ориентироваться в потоке научной информации при решении познавательных задач;
- является важнейшим условием самоорганизации и дисциплины, обучающихся в овладении методами познавательной деятельности;
- руководит самостоятельной познавательной деятельностью в процессе обучения [1].

В психолого-педагогической литературе рассматриваются следующие виды самостоятельности: образовательная, учебная, познавательная, исследовательская, творческая. Особенностью творческой самостоятельности является творческий характер мышления.

Творческая самостоятельность – это интегральное качество личности, характеризующееся способностью самостоятельно ставить цель учебно-профессиональной деятельности и прогнозировать ее творческое решение, актуализировать необходимые знания и способы ее достижения, планировать и корректировать свои действия, соотносить полученный результат с поставленной целью (Д.В. Качалов) [4].

Даськова Ю.В. дает следующее определение понятию «творческая самостоятельность» – это стремление к применению новых приемов в процессе овладения профессиональными навыками, поиск путей преодоления затруднений, потребность вносить элементы новизны в выполнении учебных заданий [2].

Основой творческой самостоятельности является творчество. Творчество, по мнению Ермолаевой-Томиной, как процесс изменения, преобразования, соединения разных форм материи характеризуется общим качеством – созданием необходимого, не существующего ранее результата. Основываясь на данной характеристике творчества, Л.Б. Ермолаева-Томина, выделяет три типа деятельности.

Первый тип – деятельность, которая может выполняться стандартно, но в нее по индивидуальной инициативе можно вносить творческое начало – изобретение, совершенствование способа действия.

Второй тип – деятельность, которая требует постоянной готовности к поиску индивидуального «творческого стиля» при ее выполнении, продуктом которого является нахождение нового способа действия. Он



требует контакта с постоянно меняющейся средой и виденья в ней всех переменных.

Третий тип – «творческая» деятельность, предполагает обязательное внесение новизны в продукт деятельности. К числу таких относится художественно-творческая деятельность [3].

В науке авторы (Я.А. Пономарев, И.Я. Лернер, В.И. Загвязинский, Д.М. Гришин, А.А. Столяр) выделяют следующие этапы творческой деятельности: изучение и анализ задачи, поиск аналогичных технических решений, поиск нужной информации, накопление необходимых знаний и навыков; и уровни творческой деятельности: стимульно-продуктивный, эвристический, креативный.

В качестве основных компонентов творческой самостоятельной деятельности большинство авторов выделяют: профессиональную направленность; мотивацию профессиональной деятельности; эмоционально-волевой, познавательный и процессуальный компоненты.

Многими авторами творческая самостоятельность рассматривается в двух аспектах: как качество личности, отражающее отношение человека к познанию, его результатам и условиям осуществления, отношение к учебной деятельности как творческой, способствующей преобразовать имеющееся знание в новое «состояние»; как деятельность, проявляющуюся в самоуправлении процессом творческого преобразования целей и результатов учения.

– теоретический, отвечающий за базовые знания и представления студента в области исследуемого вида деятельности;

– практический, ориентирующий на наличие способностей и развитых умений, необходимых для реализации знаний и осуществления творческой деятельности;

– психологический, включающий характеристики свойств и качеств, благодаря которым инженер способен самостоятельно творить.

Качалов А.В. выделяет основные компоненты творческой самостоятельности студентов:

Когнитивный компонент проявляется в самопознании студентами себя как субъекта самостоятельной творческой деятельности. Это знание приемов и методов генерирования новых идей.

Деятельностный компонент включает умения студентов планировать и проектировать самостоятельную творческую деятельность.

Ценностный компонент подразумевает сформированную мотивацию студентов на овладение способами самостоятельной творческой деятельности.

Творческий компонент способствует развитию творческой самостоятельности, сформированности умений самостоятельной творческой деятельности, возможности создания творческого продукта, обладающего новизной и оригинальностью.

Организационный этап представлен методами, средствами и формами организации творческой деятельности, с одной стороны, и приемами педагогического стимулирования и формами его – с другой.

Контрольно-оценочный компонент модели обеспечивает оценку и осмысление студентами собственного опыта творческой деятельности, оценку самодвижения в освоении творческих умений [4].

Важными компонентами профессиональной деятельности инженеров являются: теоретические знания; профессиональные умения; личностные качества а также творческий потенциал инженера, его готовность к самостоятельной творческой деятельности. Поэтому, творческую самостоятельность можно рассматривать, как показатель сформированности профессиональных компетенций студентов технических специальностей. Таким образом, для формирования творческой самостоятельности студентов преподавателям необходимо уделять внимание разработке новых учебных программ, созданию средств педагогической и методической поддержки, отбору эффективных методов и форм организации различных видов учебно-познавательной деятельности студентов на основе интеграции учебно-познавательной деятельности студента с исследовательской, творческой, изобретательской деятельностью инженера.

Литература

1. Дайри, Н. Г. О сущности самостоятельной работы / Н. Г. Дайри // Народное образование. – 1963. – № 5. – С. 34–56.
2. Даськова, Ю. В. Формирование и развитие творческой самостоятельности студентов-дизайнеров (на примере учебной дисциплины «Основы производственного мастерства») / Ю. В. Даськова // Педагогика: традиции и инновации: материалы II междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2012 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2012. – С. 163–166.
3. Ермолаева-Томина, Л. Б. Психология художественного творчества : учеб.-метод. пособие для вузов. / Л. Б. Ермолаева-Томина. – М. : Академический Проект, 2003. – 304 с.
4. Качалов, А. В. Характеристика творческой самостоятельности у студентов вуза – будущих учителей: структурный состав / А. В. Качалов // EUROPEAN SOCIAL SCIENCE JOURNAL. Автономная некоммерческая организация «Международный исследовательский институт» (Москва). – 2013. – № 6(34). – С. 75–83 с.

THE ESSENCE OF CREATIVE INDEPENDENCE OF TECHNICAL SPECIALTIES STUDENTS

T.V. Borovskaya

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus, barry-tania@list.ru

Abstract. The essential characteristics of creative independence are considered as the most important level of professional independence of students of technical specialties when studying in higher education institutions.

Keywords. Creative independence, independence, creative activity.

УДК 378.096

ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Козак Е.А.

Белорусская государственная академия связи, г. Минск, Беларусь, k.kozakmail@gmail.com

Аннотация. В статье выделены основные проблемы в преподавании технических дисциплин, а также предложены инновационные технологии, необходимые для развития профессиональных компетенций, расширяющих возможности студентов инженерных специальностей для достижения успеха в трудовой деятельности.

Ключевые слова. Образовательные технологии, компетенции, инновации.

В быстро развивающемся мире технологий спрос на высококвалифицированных технических специалистов продолжает расти. Однако по мере того, как сложность технических областей возрастает, растут и проблемы, связанные с подготовкой будущих инженеров. Препятствия разнообразны и требуют применения инновационных решений. К счастью, новые технологии помогают усовершенствовать образовательный процесс при подготовке технических специалистов. Выделим основные проблемы в преподавании технических дисциплин, которые возникают при подготовке будущих инженеров:

– Стремительные темпы развития научно-технического прогресса. То, что является передовым сегодня, завтра может устареть. Это представляет собой серьезную проблему для преподавателей, которые должны гарантировать, что их учебная программа остается актуальной и своевременной.

– Практическая направленность обучения. Традиционному обучению в аудитории часто не хватает практического опыта, что имеет решающее значение для технических областей образования. Без доступа к лабораториям, семинарам или реальным проектам студентам может быть сложно применить теоретические знания на практике.

– Ограниченное участие и удержание внимания студентов на занятиях. Технические дисциплины могут быть сложными и пугающими, что приводит к низкой вовлеченности и удержанию внимания. Пассивные методы обучения, такие как лекции, могут не эффективно заинтересовать студентов и не способствовать глубокому усвоению материала.

– Разнообразные стили обучения. У каждого ученика свой индивидуальный стиль обучения и восприятия информации, поэтому традиционные методы обучения могут подойти не всем. Некоторые студенты преуспевают в практической среде, в то время как другие предпочитают визуальный или слуховой стиль обучения.

В современной образовательной среде акцент сместился с механического запоминания информации на развитие основных компетенций, которые готовят студентов к успеху в динамичном и постоянно меняющемся мире. Обучение, основанное на компетенциях – это подход, ориентированный на студента, который делает упор на овладение конкретными навыками и знаниями, а не на время прохождения обучения или завершения курсов. Основное внима-

ние уделяется тому, что студенты должны изучать и делать, а не тому, сколько времени они проводят в аудитории. Компетентностный подход в образовании позволяет использовать персонализированные траектории обучения, позволяя студентам прогрессировать в своем собственном темпе и демонстрировать свои знания посредством различных оценок. Эти компетенции охватывают широкий спектр навыков, включая критическое мышление, общение, сотрудничество, творчество и адаптируемость. Человек, у которого развиты профессиональные и личностные компетенции, будет максимально гибким и способным справляться с ситуациями, когда нет полного набора разработанных средств или инструкций.

Рассмотрим примеры инновационных образовательных технологий, которые могут быть использованы на учебном занятии в зависимости от специфики и структуры учебного материала [1]:

– Проектное обучение. Это динамичный подход, который вовлекает студентов в реальные проекты, требуя от них применения своих знаний и навыков для совместного поиска решений. Работая над задачами, студенты развивают критическое мышление, навыки решения поставленных задач и общения, одновременно получая более глубокое понимание предмета.

– Исследовательское обучение (обучение на основе запросов). Стимулирует студентов задавать вопросы, исследовать интересующие темы и формировать свое понимание посредством исследований и открытий. Участвуя в практических экспериментах, исследовательских проектах или дебатах, развиваются любознательность, независимость и интерес к обучению.

– Совместное (групповое) обучение. Сотрудничество играет решающую роль в развитии навыков межличностного общения и командной работы. Групповые проекты, одноранговая обратная связь, совместная учебная деятельность способствуют общению и уважению различных точек зрения. Способствует творчеству и инновациям, поскольку студенты делятся идеями и опираются на вклад друг друга.

– Игровые технологии (геймификация). Педагогическая игра имеет четко сформулированную цель, которая подается в форме игровой задачи, все участники игры подчиняются заранее подготовленным и озвученным правилам. Интегрируя игровые элементы в образовательную деятельность, преподаватели



могут мотивировать студентов к активному участию и достижению результатов в обучении.

– Информационно – коммуникационные технологии. Основным средством ИКТ является персональный компьютер, который позволяет получать мгновенный доступы к мировым информационным ресурсам. Развивает способы работы с различными типами информации на различных носителях. Позволяет организовать online и offline обучение.

– Технология критического мышления. Формирует недоверительное отношение к любому утверждению. Развивает умение выявлять пробелы в своих знаниях при решении новых задач, оценивать и осуществлять поиск информации для своей деятельности.

– Достоверность оценки результатов. Традиционные экзамены и зачеты не могут точно определить компетенции студентов в реальных условиях. Применение способы оценки результатов таких как портфолио, презентации, выступления и выставки, дают более значимое представление о студентах.

Эти технологии могут дополнять друг друга, чтобы обеспечить комплексный интегрированный педагогический процесс, который могут применять учебные заведения, осуществляющие профессиональную подготовку по инженерным специальностям.

В качестве инновационных решений предлагается внедрение в образовательный процесс следующих методик [2]:

1. Виртуальной и дополненной реальности (VR/AR). Технологии VR и AR предполагают опыт обучения, имитирующий реальную среду. Студенты технических специальностей могут практиковать сложные процессы, исследовать механизмы или устранять неисправности оборудования в безопасном и контролируемом иммерсионном пространстве.

2. Адаптивные системы обучения. Системы адаптивного обучения на базе искусственного интеллекта анализируют модели обучения и предпочтения студентов, чтобы обеспечить индивидуализированный подход в обучении. В инженерном образовании эти системы могут учитывать сильные и слабые стороны отдельных студентов, предлагая целевой контент и поддержку для улучшения понимания сложных концепций.

3. Платформы онлайн-обучения и удаленные лаборатории. Веб-платформы предоставляют студентам технических специальностей возможность получить доступ к высококачественному образованию независимо от географического местоположения.

Студентам обеспечивается доступ к интерактивным упражнениям и сценариям, позволяя им экспериментировать с различными концепциями и инструментами. Эти платформы предлагают немедленную обратную связь, что дает возможность учиться на своих ошибках и совершенствовать свои решения.

4. Технологии 3D-печати. Дает возможность студентам технических специальностей проектировать, создавать прототипы и производить физические устройства. От инженерных прототипов до нестандартных деталей – студенты могут воплотить свои идеи в жизнь и получить практический опыт в разработках и производственных процессах. Эти технологии способствуют творчеству, инновациям, а также знакомят студентов с новыми технологиями производства и материалами.

5. Технологии Индустрии 4.0. Такие технологии как Интернет вещей (IoT), робототехника и искусственный интеллект (ИИ), преобразуют профессиональное инженерное образование, готовя студентов к будущей работе. В таких областях, как мехатроника, кибербезопасность и передовое производство, студенты учатся интегрировать и внедрять современные технологии для оптимизации процессов, повышения производительности и решения сложных задач. Приобретая знания в области технологий Индустрии 4.0, студенты инженерных специальностей могут подготовиться к востребованной карьере в наиболее перспективных развивающихся секторах экономики и промышленности.

Таким образом, использование инновационных образовательных технологий является одним из условий подготовки высококвалифицированных технических специалистов в УВО и особенностью инновационного образовательного процесса. Способствует формированию готовности будущих инженеров к решению ряда профессиональных задач, развитию навыков исследовательской деятельности, творческих компетенций и активизации познавательной деятельности.

Литература

1. Паскова, А.А. Особенности применения иммерсивных технологий виртуальной и дополненной реальности в высшем образовании / А.А. Паскова // Вестник Майкопского государственного технологического университета, 2022. – С. 83-92.

2. Классификация образовательных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://spravochnick.ru/pedagogika/obrazovatelnye_tehnologii/klassifikaciya_obrazovatelnyh_tehnologiy/

PROBLEMS AND INNOVATIONS IN TRAINING ENGINEERING STUDENTS

K.A. Kazak

Belarusian State Academy of Communications, Minsk, Belarus, k.kozakmail@gmail.com

Abstract. The article highlights the main problems in teaching technical disciplines, and also proposes innovative technologies necessary for the development of professional competencies that expand the capabilities of engineering students to achieve success in their working lives.

Key words. Educational technologies, competencies, innovations.

УДК 347.2/3

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СУДЕБНЫХ СИСТЕМ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ IT-ТЕХНОЛОГИЙ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ДОСТУПНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРАВОСУДИЯ ПО ГРАЖДАНСКИМ ДЕЛАМ

Мусалов М.А.

Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала, Россия, mmusalov@mail.ru

Аннотация. В современном мире информационные технологии становятся неотъемлемой частью гражданского судопроизводства, принося эффективность и доступность в область правосудия по гражданским делам. Новые методы и подходы к работе с данными открывают перед юристами и судьями широкие возможности для улучшения качества процесса разрешения споров. Отмечается, что применение электронных технологий в судебной практике имеет как положительные стороны, так и определенные риски. Необходимо тщательно анализировать их влияние на результативность процесса, учитывая особенности каждого конкретного дела.

Ключевые слова. Электронные технологии; судебная практика; эффективность процесса; профессионализм судей; правосудие; современные технологии; автоматизация судебных процедур.

Одним из главных преимуществ внедрения современных информационных технологий в гражданское судопроизводство является ускорение процесса и повышение эффективности работы судебной системы. В то же время, необходимо учитывать возможные уязвимости и риски, связанные с использованием новых технологий в юридической сфере.

Система гражданского судопроизводства сталкивается с рядом сложностей, среди которых ключевыми являются доступность и качество правосудия. Эти аспекты напрямую влияют на эффективность процесса и зависят от множества факторов, включая профессионализм судей. Важно понимать, что доступность правосудия означает не только возможность обратиться в суд для защиты своих прав и разрешения конфликта, но и обеспечение исполнения судебного решения в разумные сроки.

Сложности в гражданском судопроизводстве могут возникать на различных этапах и повлиять на конечный результат дела. Например, длительные сроки ожидания решения суда могут серьезно ущемить интересы сторон и повлечь за собой дополнительные затраты. Кроме того, качество правосудия влияет на доверие граждан к системе юстиции и на их готовность обращаться в суд при возникновении споров.

Для обеспечения эффективного и справедливого гражданского судопроизводства необходимо постоянное совершенствование процесса, обучение сотрудников и судей, а также улучшение законодательства в соответствии с современными вызовами и потребностями общества.

Тема доступности правосудия и условий, обеспечивающих справедливость и равенство перед законом, остается актуальной и важной. М.С. Шакарян выделяет несколько ключевых аспектов, влияющих на доступность правосудия: гарантированное право на обращение в суд в четко установленном порядке, лишенном субъективизма; близость судов к населению; соблюдение разумных сроков рассмотрения и разрешения гражданских дел; обоснованные судебные расходы и возможность освобождения от них для незащищенных слоев населения [7].

Важно также учитывать научно обоснованные нормативы нагрузки на судей и обеспечить простоту и ясность процедуры рассмотрения дела. Понимание и соблюдение этих принципов способствуют эффективной работе судебной системы и повышению доверия граждан к правосудию. Необходимо постоянно анализировать и совершенствовать правовые механизмы, чтобы обеспечить доступность и справедливость в судебных процессах.

Судебная система Российской Федерации находится под пристальным наблюдением высших органов власти – Президента РФ Владимира Путина, Правительства РФ, Верховного суда РФ, а также судейского сообщества. Это подтверждается не только многочисленными Указами Президента и федеральными законами, но и целевыми программами развития судебной системы.

Особое внимание в этих документах уделяется использованию современных информационных технологий в судебной практике. Особенно это заметно в гражданском судопроизводстве, где цифровизация процессов доказала свою эффективность в повышении доступности и качества правосудия. Однако в юридическом сообществе России существует точка зрения, что технологические инновации не являются гарантом качественного правосудия, так как важную роль играет человеческий фактор.

Это приводит к дискуссиям о том, как балансировать использование современных технологий с учетом необходимости сохранения человеческого измерения в судебных процессах. Каким образом можно совместить автоматизацию судебных процедур с обеспечением права граждан на справедливое судебное разбирательство? Вопросы доступности, качества и эффективности правосудия становятся все более актуальными в контексте стремительного развития информационных технологий и их влияния на современную юстицию [1].

Важно отметить, что информатизация судебных систем с использованием современных IT-технологий считается одним из наиболее эффективных методов улучшения доступности и качества правосудия как в России, так и во всем мире, согласно мнению экспертов Центра развития современного права. Этот подход



позволяет оптимизировать процессы судопроизводства, повышая эффективность работы судов и обеспечивая более быстрое и справедливое рассмотрение дел. [2]

Интерес к совершенствованию судебной системы выражен и в Постановлении от 27 декабря 2012 года № 1406 «О федеральной целевой программе «Развитие судебной системы России на 2013–2024 годы» [4], где особое внимание уделено аспектам, связанным с качеством правосудия, соблюдением процессуальных сроков, а также повышением информированности общества о работе судебной системы в целом.

Эффективное использование информационных технологий в судебных процессах не только улучшает доступ к правосудию, но также способствует повышению доверия граждан к системе юстиции, что является важным фактором укрепления правовой культуры и увеличения общественной уверенности в справедливости рассмотрения их дел.

Судебная практика в период пандемии явно показала, что использование современных информационных технологий в работе судов имеет огромный потенциал для улучшения процессов. Внедрение программы по совершенствованию информационных технологий и созданию электронного архива не только обеспечит доступ граждан к правосудию, но и повысит качество и эффективность работы судов.

Это позволит судьям и сотрудникам судов работать более эффективно и оперативно, обеспечивая более открытое и доступное правосудие по гражданским делам. Результаты внедрения современных технологий в судебную деятельность уже видны на практике и оправдывают себя в повышенной производительности и качестве принимаемых решений.

В 2021 году председатель Верховного суда РФ В.М. Лебедев выделил важность использования информационных технологий для доступа граждан к информации о работе судов общей юрисдикции. Технологии позволяют отслеживать все этапы гражданского процесса, начиная с его возбуждения и заканчивая обжалованием судебных актов.

Прозрачность и доступность информации о работе судов становятся ключевыми принципами современной юстиции. Внедрение автоматизированных систем в деятельность судов общей юрисдикции привело к значительному сокращению нарушений процессуальных сроков в рассмотрении гражданских дел. Это способствует более быстрому и эффективному разрешению споров.

Граждане теперь могут не только получать информацию о работе судов, но и активно участвовать в процессе, следить за ходом дела и участвовать в обсуждениях. Такой открытый и прозрачный подход способствует повышению доверия к судебной системе и обществу в целом.

Система судопроизводства внедрила инновации, которые значительно упростили процесс рассмотрения гражданских дел. Теперь участники процесса получают уведомления о времени и месте рассмотрения дела через sms-сообщения. Они могут принимать участие в судебных заседаниях через видеоконференции

или веб-конференции с использованием персональных устройств. Это позволяет судам значительно ускорить процесс и принимать решения в первом же судебном заседании, минимизируя необходимость назначения дополнительных слушаний. Такие инновации способствуют более быстрому и эффективному рассмотрению дел, что в целом повышает качество юстиции и удобство для всех участников процесса.

Для улучшения процесса судопроизводства в гражданских делах важно использование современных технологий, таких как электронный документооборот. Эти инновации не только сокращают сроки рассмотрения дел, но и облегчают работу судей, особенно в упрощенных процедурах. Разнообразные формы электронных технологий используются сегодня для повышения эффективности, доступности и качества правосудия в гражданском процессе.

С 1 января 2017 года в России внесены серьезные изменения в Гражданский процессуальный кодекс, касающиеся применения информационных технологий. Эти изменения позволяют подавать в суд электронные документы, получать судебные уведомления и постановления в электронном виде, а также представлять документы и материалы в цифровом формате. Использование Интернета и других средств связи значительно упрощает ведение гражданского процесса и снижает бремя на судей.

В результате интеграции современных технологий в судебную практику становится возможным более оперативное и эффективное разрешение гражданских споров. Такой подход способствует снижению административных барьеров для граждан и повышению доверия к судебной системе в целом.

Начиная с 27 декабря 2016 года, вступил в силу Приказ Судебного департамента при Верховном Суде РФ № 251 [3], который регулирует процедуру подачи исковых заявлений в электронном виде через заполнение специальной формы на официальном сайте суда в Интернете. Эти изменения в процессуальном законодательстве, связанные с применением информационных технологий, оказали влияние не только на участников гражданского судопроизводства, но и на судей, которые выносят решения по гражданским делам.

Судебная реформа продолжает шагать в ногу с современными технологиями, упрощая процессы и дела их более доступными для всех участников. Теперь благодаря электронным заявлениям граждане могут подавать свои иски онлайн, минуя бумажную волокиту.

Эти изменения также требуют от судей адаптации к новым условиям и технологиям, чтобы обеспечить более эффективное и прозрачное судопроизводство. Судьи должны быть готовы к работе с электронными документами и уметь адекватно реагировать на новые вызовы, возникающие в процессе судебных разбирательств.

С 2013 года появилась новая возможность для всех участников гражданского процесса – участвовать в судебном заседании через системы видео-конференц-связи. Это значительно повлияло на эффективность и доступность правосудия по гражданским



делам. К примеру, согласно ч. 1 ст. 13 ГПК РФ, суды имеют право выполнять судебные акты в электронной форме, подписываемые усиленной квалифицированной электронной подписью судьи или коллегиально принятыми постановлениями. [5]

Важно отметить, что с 1 января 2022 года участие в судебных заседаниях стало еще более удобным благодаря внедрению системы веб-конференций. Эта инновация позволяет участникам процесса принимать участие в заседаниях, не покидая своего рабочего места. На практике такие технологии получили широкое распространение и активно используются в судах общей юрисдикции, включая Верховный Суд РФ, где они были впервые применены 21 апреля 2020 года. [6]

Время видео-конференц-связи пришло, и оно прочно вошло в повседневную жизнь, однако существуют определенные проблемы, которые могут негативно сказаться на эффективности судопроизводства в гражданских делах. Например, согласно законодательству, участие в судебных заседаниях через видеосвязь возможно при наличии соответствующей технической базы и при условии заявления участников или по решению суда. Однако далеко не все суды оборудованы для таких видеоконференций, и даже имея возможность, судьи могут отказать в проведении заседания по этому методу, хотя закон не предусматривает четкого перечня причин для отказа.

Практика показывает, что нередко возникают ситуации, когда судебная система не соответствует требованиям современности, и это становится препятствием для эффективного судопроизводства. Недостаточная оснащенность судов техническими средствами может замедлить процесс и затруднить участие сторон в делах. Важно развивать и совершенствовать инфраструктуру судебной системы для более эффективного применения новых технологий, включая видео-конференц-связь.

Таким образом, для улучшения процесса правосудия в гражданских делах необходимо не только законодательно закрепить возможность использования видео-конференц-связи, но и обеспечить суды необходимым оборудованием и обучением судей для эффективного применения этой технологии. Все это позволит сделать судебную систему более доступной, удобной и прозрачной для всех участников процесса.

Технические проблемы в судебных процессах становятся все более острой проблемой. Низкое качество звука и изображения во время онлайн-трансляций приводит к частым прерываниям, что замедляет процесс и требует участникам ожидания. Это, в свою очередь, влияет на эффективность и качество правосудия, увеличивая сроки рассмотрения дел.

Одним из способов решения данной проблемы может быть введение должности специалиста по информационным технологиям в штат судов. Этот специалист сможет оперативно реагировать на возникающие технические неполадки и обеспечить бесперебойное проведение судебных заседаний. Такой шаг позволит минимизировать прерывания трансляций и обеспечить более эффективное функционирование судебной системы.

Суды общей юрисдикции должны активно искать способы улучшения условий онлайн-трансляций судебных заседаний. Внедрение новых технологических решений и обучение персонала в этой области могут значительно повысить качество судебного процесса и обеспечить более быстрое и справедливое разрешение споров.

В современном мире с развитием технологий возникают новые аспекты и проблемы в юридической сфере. Одной из таких проблем является отсутствие четкого законодательного регулирования вопросов, связанных с участием сторон процесса в судебных заседаниях различными способами. Например, возникает затруднение в определении правил взаимодействия, когда одна сторона присутствует лично, другая участвует онлайн, а третья использует видео-конференц-связь.

Одним из ключевых аспектов также является проблема эффективного ознакомления суда и участников процесса с документами, представленными в письменном виде. В условиях электронного взаимодействия возникает необходимость в обеспечении безопасности и конфиденциальности передаваемой информации, что может стать вызовом для всех сторон процесса.

Кроме того, современные системы видео-конференц-связи и веб-конференций могут ограничивать возможность представителей и доверителей обсуждать важные аспекты дела, включая конфиденциальные детали. Все эти факторы оказывают влияние на процесс судебного разбирательства и требуют дальнейшего изучения и совершенствования законодательства.

Исходя из современной ситуации, связанной с информационной безопасностью, необходимо обратить внимание на проблему, которая заключается в возможности IT-специалистов подделывать электронные документы и вмешиваться в незащищенные каналы связи. Важно понимать, что в России уровень квалификации таких специалистов достаточно высок, что создает определенные риски для правоохранительных органов и судов.

Помимо технологических вызовов, судебная система также сталкивается с проблемами в использовании современных технологий в гражданском судопроизводстве. Тем не менее, следует отметить, что эти технологии обладают рядом преимуществ: они делают юстицию доступной для людей, проживающих далеко от места судебного разбирательства; обеспечивают экономию времени и средств для участников процесса; значительно ускоряют процесс рассмотрения и разрешения дела.

Следует уделить внимание тому, каким образом можно совершенствовать систему обеспечения информационной безопасности в судебных органах, чтобы минимизировать риски вмешательства и обеспечить более эффективное и безопасное проведение юридических процедур.

Для обеспечения эффективности правосудия и повышения доступности судебной системы, Правительство Российской Федерации в рамках федеральной целевой программы «Развитие судебной системы России на 2013–2024 годы» решило провести ряд значимых ме-



роприятий. В частности, в планах создание современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры для единого информационного пространства Верховного Суда РФ и федеральных судов общей юрисдикции. Эти шаги направлены на улучшение качества работы судов, увеличение их эффективности и повышение доступности правосудия для граждан.

Развитие информационно-коммуникационных технологий в судах общей юрисдикции играет важную роль в современном мире, где цифровизация и автоматизация процессов становятся все более значимыми. Этот шаг позволит сделать судебную систему более открытой, прозрачной и оперативной, что в конечном итоге приведет к укреплению доверия граждан к судебным органам.

Создание современной информационной инфраструктуры в судах также способствует повышению профессионализма судейского корпуса, обеспечивая им доступ к актуальным данным и возможность оперативного обмена информацией. Это важный шаг в сторону современного и эффективного правосудия, которое должно быть доступным и справедливым для всех граждан.

Для обеспечения высокого уровня доступности юстиции в судах общей юрисдикции и системе Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации предполагается использовать программно-технические решения, внедряемые в рамках государственной автоматизированной системы «Правосудие». Важным шагом в этом направлении будет создание комплекса сканирования и хранения электронных образов судебных документов. Это позволит упростить процесс подачи в суд исковых заявлений, жалоб в электронном виде, получения копий документов и ознакомления с материалами дела.

Программно-технические решения, предполагаемые к разработке и внедрению, направлены на создание условий для электронного судопроизводства. Перевод судебных архивов в электронный вид также будет способствовать более эффективному ведению дел. Электронное судопроизводство сделает процедуры работы с судебными документами более удобными и доступными для граждан, обеспечивая прозрачность и эффективность юридической системы.

Таким образом, развитие и внедрение программно-технических решений в государственной автома-

тизированной системе «Правосудие» будет способствовать повышению качества юстиции, улучшению доступности судебных услуг и сокращению времени на рассмотрение дел.

Литература

1. Гейко П. Цифровизация правосудия: преимущества и риски [Электронный ресурс]. URL: <https://www.advgazeta.ru/mneniya/tsifrovizatsiya-pravosudiya-preimushchestva-i-riski/> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Информационные технологии в правосудии. Состояние и перспективы. Россия и мир. Москва, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://ilr.hse.ru/data/2020/07/14/1597449494/> (дата обращения: 20.04.2022).
3. Приказ Судебного департамента при Верховном Суде РФ от 27.12.2016 N 251 «Об утверждении Порядка подачи в федеральные суды общей юрисдикции документов в электронном виде, в том числе в форме электронного документа порядок подачи исковых заявлений, заявлений в электронном виде» [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209690/ (дата обращения: 20.04.2022).
4. Федеральная целевая программа «Развитие судебной системы России на 2013–2024 годы» (утв. Постановлением Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 1406) [Электронный ресурс] // ИПС «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/70292624/> (дата обращения: 20.04.2022).
5. Федеральный закон от 26.04.2013 N 66-ФЗ «О внесении изменений в Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 26.04.2013 (дата обращения: 21.04.2022).
6. Федеральный закон от 30.12.2021 N 440-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>, 30.12.2021 (дата обращения: 21.04.2022).
7. Шакарян М.С. Проблемы доступности и эффективности правосудия в судах общей юрисдикции // Проблемы доступности и эффективности правосудия в арбитражном и гражданском судопроизводстве: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. (Москва, 3 янв.– 1 февр. 2001 г.). М.: Лиджист, 2001. С. 61–69.

INFORMATIZATION OF JUDICIAL SYSTEMS THROUGH THE INTRODUCTION OF MODERN IT TECHNOLOGIES AS AN EFFECTIVE WAY TO INCREASE THE LEVEL OF ACCESSIBILITY AND QUALITY OF JUSTICE IN CIVIL CASES

M.A. Musalov

Dagestan State University of National Economy, Makhachkala, Russia, mmusalov@mail.ru

Abstract. In the modern world, information technology is becoming an integral part of civil proceedings, bringing efficiency and accessibility to the field of justice in civil cases. New methods and approaches to working with data open up wide opportunities for lawyers and judges to improve the quality of the dispute resolution process. It is noted that the use of electronic technologies in judicial practice has both positive sides and certain risks. It is necessary to carefully analyze their impact on the effectiveness of the process, taking into account the specifics of each particular case.

Keywords. electronic technologies; judicial practice; efficiency of the process; professionalism of judges; justice; modern technologies; automation of judicial procedures.

УДК 378.016:51

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Майсеня Л.И., Мацкевич И.Ю.

Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, kaffmd@bsuir.by

Аннотация. Статья посвящена разработке учебного пособия по математическим дисциплинам как средству повышения эффективности обучения иностранных студентов. Рассмотрено учебное пособие «Mathematics in problems and tasks», изданное на английском языке для иностранных студентов технических и экономических специальностей университетов. Описываются особенности названного учебного пособия: поставленные авторами цели, структура содержания. Акцентируется значимость эффективности обучения математике иностранных студентов.

Ключевые слова. Математическое образование, учебное пособие, математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, терминология.

Международный обмен опытом в сфере образования при подготовке инженерных кадров в условиях глобальной цифровизации экономики является весьма актуальным. По данным Министерства образования Республики Беларусь, в настоящее время в нашей стране обучается около 30 тысяч иностранных студентов из более чем 100 стран мира. Не все они в достаточной степени владеют русским языком. Поэтому востребованным является обеспечение образовательного процесса необходимой учебной литературой на иностранном языке (и, в частности, на английском языке).

В Инструктивно-методическом письме Министерства образования Республики Беларусь «Об организации образовательного процесса в учреждениях высшего образования в 2023/2024 учебном году» [1] в качестве основных задач (среди прочих) названы реализация мероприятий Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2021-2025 годы; *повышение конкурентоспособности и привлекательности высшего образования в мировом образовательном пространстве; обеспечение роста экспорта услуг в области образования.* Далее подчеркивается важность научно-методического обеспечения на иностранном языке в зависимости от специальности обучения иностранного студента. Будучи официально включенным в выполнение названной выше Государственной программы (2023 этап), коллектив авторов из БГУИР разработал учебное пособие на английском языке «Mathematics in problems and tasks» [2] с грифом Министерства образования Республики Беларусь. Книга выпущена в издательстве «Вышэйшая школа». Она адресована иностранным студентам высших учебных заведений технических и экономических специальностей, сегодня происходит ее внедрение в практику обучения в различных университетах.

Прежде чем приступить к проектированию содержания учебного пособия, авторы изучили учебные программы более 12 ведущих университетов Республики Беларусь технических и экономических специальностей. Затем были выделены все основные содержательные линии, общие для названных специальностей и образующих смысловое ядро учебных дисциплин «Математика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Высшая матема-

тика». Что касается использования в БГУИР, это данное учебное пособие обеспечивает обучение на английском языке по двум дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в полном соответствии с учебными программами.

Остановимся на специфике этого учебного пособия, авторами которого являются преподаватели БГУИР: Л.И. Майсеня, М.В. Ламчановская, И.Ю. Мацкевич, Н.В. Михайлова (кафедра физико-математических дисциплин ИИТ БГУИР) и Т.А. Романчук (кафедра высшей математики БГУИР).

Следует отметить, что значительного опыта подготовки учебников и учебных пособий (с грифом Министерства образования Республики Беларусь) в нашей стране не имеется. К такой категории относятся учебные пособия «Vector and Tensor Analysis through Examples and Exercises» [3], «Mathematical Analysis: Theory, Examples and Problems» [4]. При этом издание [4] содержит только часть математического анализа, причем линейная алгебра и аналитическая геометрия не обеспечивались учебными пособиями. Это означает, что коллектив авторов книги [2] не мог опереться на традицию подготовки таких изданий. В связи с этим происходила актуальная работа по изучению подходов к разработке содержания таких изданий в Великобритании, Канаде и США. В частности, изучалось содержание ранее изданных в Беларуси книг [3], [4] для подготовки инженеров, авторы ознакомились с классическими, много раз переизданными учебниками для инженерных специальностей «Advanced Mathematics for Technical Students» в двух частях [5], [6], а также были проанализированы современные издания «Mathematical analysis. Volume I» [7], «Mathematical analysis. Volume II» [8], «Fundamental Matrix Algebra» [9], «Elementary Differential Equations» [10] и др.

Поскольку терминология в некоторых случаях отличается, нами был избран классический британский вариант (с указанием синонимов). Для отбора терминологии использовался словарь [11] и терминологические русско-английские и англо-русские справочники интернет-ресурса. Решению данной проблемы, а также лексике способствовало рецензирование издания (третья рецензия) в Минском государственном лингвистическом университете.



Обратимся к анализу подготовленного учебного пособия «Mathematics in problems and tasks».

Структуру книги определили цели, поставленные авторами учебного пособия:

1. дать значительное количество оригинальных задач, которые в достаточной степени отражали бы суть основных математических понятий;
2. предоставить необходимую теоретическую информацию для их решения;
3. дать решение основных типов задач по каждой теме;
4. распределить набор предлагаемых к решению задач по уровням сложности.

Учебное пособие состоит из 14 разделов, каждая из которых разбита на параграфы. Назовем эти разделы:

1. Gateways to mathematics.
2. Matrices and determinants. Systems of linear equations.
3. Vector algebra.
4. Analytic geometry.
5. Functions. Limit of sequence and function.
6. Differential calculus.
7. Functions of several variables.
8. Indefinite integral.
9. Definite integral. Improper integrals.
10. Differential equations.
11. Series.
12. Double integral.
13. Line integrals.
14. Linear spaces and linear operators.

Каждый параграф содержит теоретическую информацию по математике, включая определения, утверждения, теоремы, формулы и рисунки. Теория сопровождается типовыми примерами (что названо в структуре текста Sample problems) с детальными пояснениями их решения. Предлагаемые далее задачи, которые предстоит решить студентам (Tasks for solving), разделены на три уровня по возрастанию сложности, что позволяет реализовать дифференцированный подход в обучении. Это важный методический аспект, поскольку студенты отличаются по обученности и обучаемости математике. В результате каждый студент может решать задачи доступного уровня сложности. Все задания сопровождаются ответами их решения (Task answers). Таким образом самостоятельная работа студентов становится эффективной.

При подготовке учебного пособия [2] авторский коллектив ставил задачу, чтобы предлагаемая книга могла быть использована при обучении на различных специальностях системы высшего профессионального

образования. Следовательно, реализован белорусский прецедент в подготовке англоязычной математической литературы для обучения студентов технических и экономических специальностей (в том числе и для инженерного образования в цифровом обществе). Книга будет способствовать активизации мыслительной деятельности студентов и повышению эффективности процесса обучения математике.

Литература

1. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь «Об организации образовательного процесса в учреждениях высшего образования в 2023/2024 учебном году». Дата доступа: 26.02.2024. Точка доступа: <https://edu.gov.by/sistema-obrazovaniya/glavnoe-upravlenie-professionalnogo-obrazovaniya/vyshee-obrazovanie/dlya-uchrezhdeniy-vysshego-obrazovaniya/instrukтивно-metodicheskie-pisma/>
2. Mathematics in problems and tasks = Математика в примерах и задачах : учебное пособие / Л.И. Майсеня [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2023. – 558 с.
3. Абрашина-Жадаева, Н.Г. Векторный и тензорный анализ в примерах и задачах = Vector and Tensor Analysis through Examples and Exercises : учебное пособие / Н.Г. Абрашина-Жадаева. – Минск : БГУ, 2019. – 250 с.
4. Математический анализ: теория, примеры и задачи = Mathematical Analysis: Theory, Examples and Problems : учеб. пособие / Н.Г. Абрашина-Жадаева [и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – 202 с.
5. Advanced Mathematics for Technical Students. Part 1 by A. Geary [and etc.]. – Longmans, Green and Co: London, New York, Toronto, 1949. – 419 p.
6. Advanced mathematics for technical students. Part 2 by H.V. Lowry, H.A. Hayden. – Longmans, Green and Co: London, New York, Toronto, 1949. – 422 p.
7. Zakon, Elias. Mathematical Analysis. Volume I. – West Lafayette, Indiana, USA, 2004. – 365 p.
8. Zakon, Elias. Mathematical Analysis. Volume II. – West Lafayette, Indiana, USA, 2011. – 435 p.
9. Hartman, Gregory. Fundamental Matrix Algebra. – Virginia, USA, 2011. – 248 p.
10. Trench, William F. Elementary Differential Equations. – Trinity University, 2013. – 605 p.
11. Англо-русский словарь математических терминов; редакционная коллегия: П.С. Александров, Л.Н. Большев, В.С. Владимиров и др. – М.: Издательство иностранной литературы, 1962. – 309

TRAINING MANUAL AS A MEANS OF INCREASING EFFECTIVENESS TEACHING MATHEMATICS FOR FOREIGN STUDENTS

L.I. Maisenia, I.YU. Matskevich

Institute of Information Technologies Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, kaffmd@bsuir.by

Annotation. The article is devoted to the development of a textbook in mathematical disciplines as a means of increasing the effectiveness of teaching for foreign students. The textbook “Mathematics in problems and tasks”, published in English for foreign students of technical and economic specialties at universities, is considered. The features of the named textbook are described: the goals set by the authors, the structure of the content. The importance of the effectiveness of teaching mathematics to foreign students is emphasized.

Keywords. Mathematics education, textbook, mathematical analysis, linear algebra and analytical geometry, terminology.



УДК 378.147

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Закирова М.Р.

*Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразми; г. Ташкент,
Узбекистан, zakirova.m91@gmail.com*

Аннотация. Статья рассматривает значимость интерактивных дидактических средств обучения в современном высшем образовании и их влияние на мотивацию студентов. Информационные технологии становятся неотъемлемой частью образовательного процесса, и использование интерактивных методик привносит в учебную среду инновационный подход. Статья описывает принципы работы таких средств на примере популярных платформ, а также обсуждает их преимущества, включая повышение успеваемости, активизацию познавательной деятельности, развитие самообразования и информационного мышления, а также улучшение комфорта обучения и повышение активности на занятиях. В заключение подчеркивается важность использования интерактивных дидактических средств в современной образовательной практике для эффективного и качественного обучения студентов.

Ключевые слова. Интерактивные дидактические средства обучения, высшее образование, мотивация к обучению, информационные технологии, успеваемость студентов, самообразование.

В эпоху информационных технологий, где цифровой прогресс проникает в каждый аспект нашей жизни, образование не может оставаться в стороне от этой трансформации. Информатизация образования ставит перед преподавателями и обучающимися новые задачи и вызовы. В последние годы мы наблюдаем все большее внимание к поиску оптимальных форм и методов доставки учебного материала, где интерактивные дидактические средства обучения становятся неотъемлемой частью образовательного процесса. Эти средства не только предоставляют новые возможности в визуализации и структурировании информации, но и активно вовлекают студентов в учебный процесс, стимулируя их интерес и мотивацию к обучению. Результатом их применения является существенное повышение качества усвоения учебного материала и эффективности образовательной деятельности в целом.

В XXI веке в условиях информационного общества поменялся подход и в педагогике. Согласно Указу Президента Республики Узбекистан от 8 октября 2019 года № УП-5847 «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» приоритетными направлениями системного реформирования высшего образования в Республике Узбекистан, поднятия на качественно новый уровень процесса подготовки самостоятельно мыслящих высококвалифицированных кадров с современными знаниями и высокими духовно-нравственными качествами, модернизации высшего образования, развития социальной сферы и отраслей экономики на основе передовых образовательных технологий [7].

Целью каждого преподавателя в обучении является трансформация учебного процесса из скучного механического воспроизведения материала в нестандартный поиск новых знаний. Основной целью преподавателя в новых реалиях, становится является найти такие приёмы и формы работы, которые заинтересуют студентов, стимулируя их активность и про-

дуктивность. В современном образовании использование интерактивных дидактических средств играет ключевую роль в повышении качества обучения путем организации диалогического взаимодействия между преподавателем и студентами. Такая система обучения способствует увеличению заинтересованности студентов и повышению их мотивации к учебе.

Использование интерактивных дидактических средств в обучении открывает возможности для подготовки студентов к самостоятельному изучению материала, разнообразия форм и методов организации учебного процесса [1]. Это позволяет не только эффективнее передавать знания, но и активно вовлекать студентов в учебную деятельность, развивая их критическое мышление, коммуникативные и проблемно-ориентированные навыки [6]. Таким образом, использование интерактивных дидактических средств обучения не только повышает мотивацию студентов и их интерес к изучаемой дисциплине, но и способствует их глубокому усвоению материала и развитию ключевых компетенций, необходимых для успешной карьеры в современном информационном обществе.

Если говорить о функциях интерактивных дидактических средств обучения, то можно выделить такие функции, как справочная; вербальная; консультирующая; информативная; невербальная; результативная.

Интерактивные дидактические средства обладают гибкостью и вариативностью применения. Их можно успешно использовать на всех этапах обучения: начиная от введения нового материала, через закрепление и повторение, до тренировки и тестирования навыков. Они могут выступать в роли виртуального тренажера [3], предоставлять доступ к образовательным ресурсам, а также стимулировать самостоятельное и исследовательское обучение [5]. Таким образом, интерактивные дидактические средства являются многофункциональным инструментом, способствующим эффективному и интересному обучению студентов в высших учебных заведениях.



В наше время каждый преподаватель сталкивается с вызовом привлечения внимания и заинтересованности обучающихся, особенно учитывая их доступ к огромному объему информации. Использование интерактивных дидактических средств позволяет разнообразить учебный процесс и сделать его более привлекательным для студентов. Это помогает не только стимулировать интерес к обучению, но и вдохновлять самих преподавателей на поиск новых методов и подходов к обучению.

Педагог, вовлекая интерактивные сервисы в учебный процесс, переходит от роли простого проводника информации к роли организатора образовательного процесса. Он становится фасилитатором, создающим условия для активного участия студентов в процессе обучения. Однако это не означает потерю контроля или авторитета преподавателя. Напротив, он остается руководителем, который определяет общее направление занятия, контролирует его ход, оказывает помощь и консультации при необходимости.

С использованием интерактивных дидактических средств обучения преподаватель имеет возможность превратить студентов из пассивных слушателей в активных участников учебного процесса. Это позволяет стимулировать взаимодействие, обмен идеями и знаниями между студентами, а также развивать их критическое мышление и аналитические навыки. Таким образом, использование интерактивных дидактических средств обучения не только содействует повышению мотивации студентов, но и преобразует процесс обучения в более эффективное и взаимодействие ответственное мероприятие для всех его участников.

Использование облачных технологий в создании интерактивных дидактических средств обучения открывает широкие возможности для образовательного процесса. Облачные сервисы позволяют обеспечить доступность и удобство использования таких средств для обучающихся и преподавателей, обеспечивая гибкость и масштабируемость в процессе обучения [4].

Значение использования интерактивных дидактических средств в образовательном процессе трудно переоценить. Они способствуют:

- формированию умений самостоятельной работы. Студенты получают возможность работать с различными источниками информации, что развивает их навыки самостоятельного поиска и анализа материала.
- активизации познавательной деятельности. Интерактивные сервисы стимулируют активное взаимодействие студентов с учебным материалом, что способствует более глубокому усвоению знаний.
- контролю с обратной связью. Системы обратной связи позволяют студентам и преподавателям оценивать прогресс и результаты учебного процесса, что помогает идентифицировать проблемные моменты и корректировать подходы к обучению.
- усилению мотивации обучения. Интерактивные задания и учебные игры делают обучение более увлекательным и захватывающим, что способствует повышению мотивации студентов.
- тренировке в процессе усвоения материала. Сервисы предоставляют возможность студентам

непосредственно применять полученные знания на практике, что способствует их более глубокому усвоению и закреплению.

Рассмотрим некоторые из возможностей использования интерактивных сервисов в образовании:

Создание контролируемых материалов, викторин, анкет и опросов является важной составляющей образовательного процесса. С использованием различных онлайн-платформ, таких как Onlinetestpad.com и Google Forms, преподаватели могут легко создавать и администрировать тесты и опросы для проверки знаний студентов или сбора обратной связи.

Для создания развивающих материалов, таких как ребусы и кроссворды, существуют специализированные ресурсы, например, Rebus1.com, Rebuskids.ru и Onlinetestpad.com. Эти инструменты позволяют создавать интересные и увлекательные задания, способствующие развитию логического мышления и креативности студентов.

Интерактивные упражнения и задания представляют собой эффективный способ обучения и проверки знаний. Платформы, такие как Learningapps.org и Kahoot!, предоставляют возможность создавать увлекательные уроки с помощью интерактивных заданий, игр и викторин.

Для создания дидактических компьютерных игр и учебных тренажеров используются ресурсы, например, H5P и etreniki.ru. Эти инструменты позволяют разработать игровые приложения, способствующие более глубокому усвоению учебного материала.

Средства визуализации учебных материалов играют важную роль в процессе обучения. Создание схемы «Фишбоун», диаграмм, ментальных карт и облака слов с помощью ресурсов, таких как Classtools.net и Wordart.com, помогает студентам лучше понять и запомнить информацию.

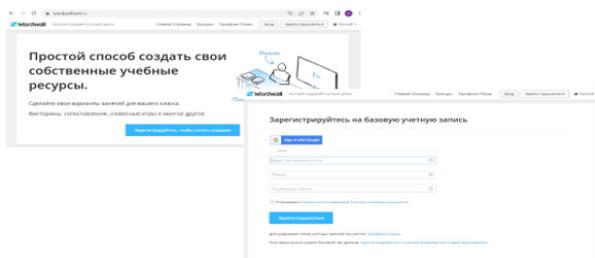
Для создания интерактивных видео и презентаций применяются платформы, такие как Prezi и Powtoon. Эти инструменты позволяют преподавателям создавать динамичные и увлекательные материалы, которые привлекают внимание студентов и делают обучение более интересным и эффективным.

Принципы работы данных интерактивных сервисов представляют собой общий шаблон, который характерен для большинства интерактивных платформ образовательной направленности.

Wordwall ресурс, который позволяет создавать различные интерактивные ресурсы онлайн за считанные минуты. Wordwall, представляет собой многофункциональный инструмент для создания как интерактивных, так и печатных материалов.

Рассмотрим эти принципы на примере сервиса Wordwall.net и процесса создания образовательных материалов:

1. Регистрация. Первым шагом пользователю необходимо зарегистрироваться на платформе, создав учетную запись с помощью своего электронного адреса или через аккаунт в социальной сети.

Рисунок 1 – Регистрация на сервисе <https://wordwall.net/>

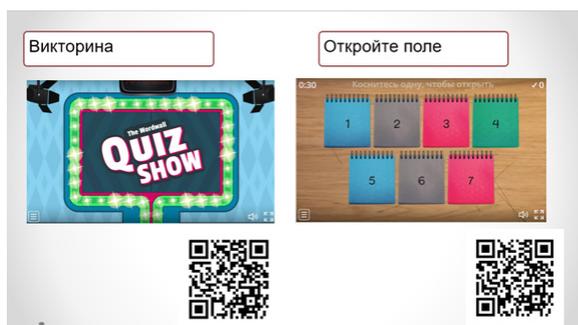
2. Выбор вида / шаблона заданий. После регистрации пользователь выбирает вид задания или шаблон, который соответствует его учебным целям и требованиям. Например, это может быть викторина, анаграмма и т. д. (Рис.2.)

Рисунок 2 – Выбор вида/шаблона заданий в сервисе <https://wordwall.net/>

3. Заполнение готового шаблона. После выбора типа задания пользователь заполняет готовый шаблон соответствующим контентом. Например, для викторины это могут быть вопросы и варианты ответов, для кроссворда – слова и подсказки.

4. Публикация в сети. После завершения создания задания пользователь может опубликовать его в сети, чтобы другие пользователи могли им воспользоваться. Возможно также сохранение задания в личном аккаунте для последующего использования или редактирования.

Пример заданий Викторина и Откройте поле по теме – «Компьютерная графика» представлен на рисунке 3.

Рисунок 3 – Пример заданий по Компьютерной графике в сервисе <https://wordwall.net/>

Эти общие принципы работы позволяет пользователям легко создавать интерактивные учебные материалы, а затем делиться ими с другими преподавателями и студентами. Такой подход способствует обмену опытом и идеями в образовательной среде, а также обогащению учебного процесса разнообразными и интересными материалами.

Внедрение современных интерактивных дидактических средств обучения оказывает значительное влияние на образовательный процесс. Они способствуют повышению успеваемости студентов и активизации их познавательной деятельности. Интерактивные методики обучения позволяют студентам более глубоко и осознанно усваивать учебный материал, что приводит к более высоким результатам в учебе.

Одним из важных аспектов использования интерактивных дидактических средств является развитие способностей самообразования. Студенты, работая с такими средствами, развивают навыки самостоятельного поиска, анализа и обработки информации, что стимулирует их к постоянному обучению и саморазвитию [1].

Кроме того, интерактивные средства делают учебный процесс более комфортным и интересным для студентов. Благодаря разнообразию методик и форматов заданий они активнее вовлекаются в учебную деятельность, что способствует повышению их мотивации и интереса к предмету.

Использование интерактивных дидактических средств также способствует повышению активности студентов на занятиях. Они чаще участвуют в дискуссиях, групповых заданиях и практических упражнениях, что способствует более глубокому усвоению материала и развитию коммуникативных навыков.

Наконец, использование интерактивных дидактических средств способствует развитию информационного мышления и формированию информационно-коммуникационной компетентности у студентов. Они учатся критически мыслить, анализировать информацию и эффективно использовать современные технологии в образовательных целях.

Исследования также показывают, что использование интерактивных методик обучения положительно сказывается на мотивации студентов.

Авторы Ваганова О.И., Воронина И.Р., и Лошкарёва Д.А. в своем исследовании [2] подчеркивают важность использования интерактивных средств в современном образовании. Они выделяют, что интерактивные дидактические средства играют ключевую роль в повышении качества образования, прежде всего за счет организации диалогового обучения.

Использование интерактивных средств обучения, согласно исследованию, не только повышает заинтересованность студентов и их мотивацию к учебе, но и способствует развитию практических навыков, а также усовершенствованию системы преподавания.

В исследовании [8] авторы рассматривают процесс разработки интерактивных обучающих заданий с использованием web-сервиса learningapps.org, ис-



следуются функциональные возможности этого сервиса и его применение в педагогической практике.

Одним из ключевых факторов, влияющих на успеваемость студентов при использовании интерактивных методик, является повышение уровня вовлеченности.

Таким образом, результаты научных исследований свидетельствуют о положительном влиянии интерактивных дидактических средств на мотивацию и успеваемость студентов в высших учебных заведениях. Эти методики способствуют улучшению академических результатов, повышению уровня вовлеченности студентов и развитию необходимых навыков для успешной адаптации к требованиям современного образования и рынка труда.

Внедрение современных интерактивных дидактических средств обучения играет ключевую роль в современной образовательной среде. Они не только улучшают качество обучения и повышают успеваемость студентов, но и способствуют развитию их самостоятельности, критического мышления и информационно-коммуникационной компетентности.

Интерактивные методики обучения делают учебный процесс более интересным, эффективным и комфортным как для студентов, так и для преподавателей. Они позволяют перейти от традиционной модели передачи знаний к модели взаимодействия и сотрудничества, где студенты активно участвуют в процессе обучения, а преподаватели выступают в роли фасилитаторов и организаторов образовательной деятельности.

Таким образом, использование интерактивных дидактических средств обучения является необходимым и важным шагом в современной образовательной практике, который способствует повышению качества образования и подготовки кадров к вызовам современного мира.

Литература

1. Адинаев, Ш. Ш., Закирова, М. Р. Организация самостоятельной работы студентов в среде информационно-коммуникационных технологий // КПЖ. 2010. №4. 145-150. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

organizatsiya-samostoyatelnoy-raboty-studentov-v-srede-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy

2. Ваганова Ольга Игоревна, Воронина Ирина Романовна, Лошкарева Дарья Александровна ИНТЕРАКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // БГЖ. 2020. №3 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnye-sredstva-obucheniya-kak-effektivnyy-instrument-obrazovatelnoy-deyatelnosti>

3. Закирова, М. Р. Креативная компетенция студентов педагогических вузов как психолого-педагогическая проблема / М. Р. Закирова, З. Б. Абдурахманов, У. Ф. Тухташев // НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 мая 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 138-140. – EDN YXARON.

4. Закирова М., Сакбаев И. ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – С. 122-125.

5. Закирова М. Р. Применение цифровых технологий в образовательном процессе в высших учебных заведениях //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 183-186.

6. Закирова М. Развитие исследовательских навыков студентов высших учебных заведений //Engineering problems and innovations. – 2023.

7. Закирова М. Р. Важность развития мягких навыков у студентов технических вузов //Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2023). – 2023. – С. 710-721.

8. Сорокина, П. Д. Разработка интерактивных обучающих заданий средствами web-сервиса learningapps.org / П. Д. Сорокина, Т. С. Семенова // Инновации в технологиях и образовании : Сборник статей участников XIV Международной научно-практической конференции, Белово, 26 марта 2021 года. Том 2. – Кемерово, Белово, Новосибирск, Велико-Тырново, Шумен: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 91-95. – EDN QLTDQW.

INTERACTIVE DIDACTIC TRAINING TOOLS AS AN EFFECTIVE TOOL FOR INCREASING MOTIVATION FOR LEARNING OF HIGHER EDUCATION STUDENTS

M.R.Zakirova

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Tashkent, Uzbekistan, zakirova.m91@gmail.com

Abstract. The article examines the importance of interactive didactic training tools in modern higher education and their impact on student motivation. Information technology is becoming an integral part of the educational process, and the use of interactive techniques brings an innovative approach to the learning environment. The article describes the principles of operation of such tools using the example of popular platforms, and also discusses their advantages, including increasing academic performance, enhancing cognitive activity, developing self-education and information thinking, as well as improving the comfort of learning and increasing activity in the classroom. In conclusion, the importance of using interactive didactic tools in modern educational practice for effective and high-quality teaching of students is emphasized.

Keywords. interactive didactic training tools, higher education, motivation to learn, information technology, student performance, self-education.

УДК 348.147

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Кадолич Ж.В., Одарченко И.Б.

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь,
Kadolich@gstu.by*

Аннотация. Основная цель высшего образования – подготовить специалиста с высоким уровнем знаний и творческим потенциалом. Одной из современных форм обучения является модульная система, которая в настоящее время прочно вошла в практику высшей школы в силу своей динамичности и результативности.

Ключевые слова. Модульная система, гибкое обучение.

Модульное обучение сочетает в себе различные подходы к способам организации учебного процесса, его представлению, содержанию, основанные на лучших современных теориях и концепциях обучения [1]. Система модульного обучения характеризуется адаптивностью и высокой технологичностью. Адаптивность выражается в специфических подходах к организации индивидуально-дифференцированного обучения, а также в применении нетрадиционных форм и методов активного обучения. Технологичность определяется структуризацией учебного материала, его вариативностью, четкой последовательностью элементов дидактической системы в форме модульной программы. Существуют различные трактовки понятия «модуль». Наиболее гибким и удобным для корректировки системы модульного обучения является подход, в рамках которого модуль понимается как отдельная организационно-методическая структура учебной дисциплины, включающая дидактические цели, логически завершённую единицу учебного материала (с учетом внутрипредметных и междисциплинарных связей), методическое обеспечение и систему контроля знаний. Критериям систематичности, логической последовательности, целостности и практической значимости наиболее полно соответствует модульная программа обучения – дидактическая конструкция, состоящая из модулей, каждый из которых имеет свою цель, достижение которой обеспечивается учебным материалом, дидактическими средствами, комплексами тестов, задач, контрольных заданий. Содержание модулей формируется на основе принципов структуризации содержания обучения и должно быть представлено в компактном, наглядном виде, обеспечено методическими пособиями, а также списком проблемных и прикладных задачами.

Перспективный переход от традиционного к модульному образованию требует от преподавателя обоснованного использования технологий педагогического и управленческого характера и реализации принципов модульного обучения.

Основными принципами системы модульного обучения являются принцип структуризации, принцип проблемности, принцип вариативности и адаптации и принцип реализации обратной связи.

Принцип структуризации предусматривает построение процесса обучения по отдельным функци-

ональным блокам – модулям, содержание которых должно чётко отвечать критериям последовательности, компактности и целостности для достижения конкретных дидактических задач.

Принцип проблемности модульного обучения призван обеспечить повышение эффективности процесса обучения за счет придания учебному материалу профессиональной направленности, что достигается постановкой проблемных ситуаций, визуализацией информации и т. п. Реализация принципа проблемности обучения позволяет активизировать познавательную деятельность студентов и мотивацию к обучению.

Принципы структуризации и проблемности в рамках модульного подхода к процессу обучения конкретизируются определенными задачами, основными из которых являются: формулировка комплексной дидактической цели модульной программы; построение блок-схемы модульной программы (частные цели каждого модуля программы должны синтезироваться в комплексную дидактическую цель модульной программы); составление перечня знаний и умений по каждому модулю; обеспечение иерархической системы модулей, представление элементов учебного материала в теоретическом и практическом блоках (практический блок должен содержать набор типовых задач, проблемных ситуаций, тестовые задания различного уровня сложности и др.).

Проблемные ситуации (практический блок модуля) позволяют развивать у студентов такие качества, как самостоятельность, гибкость мышления, способность к анализу и обобщению. что является необходимым для формирования творческого мышления и профессиональной компетентности будущего специалиста.

Согласно принципам вариативности и адаптивности, модуль должен обеспечить уровневую и профильную дифференциацию процесса обучения, что предполагает использование разных форм, методов и средств обучения, их оптимальный выбор и сочетание. Эти принципы отражаются в профессиональной направленности модулей, их вариативности и решаются посредством следующих действий: определение области профессиональных проблем, решение которых возможно в рамках дисциплины, и включение их в модули для придания профильной направленности; дифференцирование содержания модулей

по объему и сложности с учетом специализации обучающихся.

Принцип реализации обратной связи позволяет управлять учебным процессом путем создания системы контроля и самоконтроля усвоения учебного материала в рамках модуля. Данный принцип требует корректировки и контроля знаний студентов. Для реализации принципа обратной связи разрабатывается методическое обеспечение для контроля степени усвоения учебного материала по каждому модулю, что достигается разработкой системы задач и

упражнений различной степени сложности (типовых, проблемных, творческих) и разработкой системы блок-контроля (текущий – в конце каждого занятия, рубежный – в конце модуля). Такие модернизированные модули позволяют обучающему осуществлять контроль собственных знаний самостоятельно, выявлять свои сильные и слабые стороны и, таким образом, эффективно самоорганизовать процесс обучения (рисунок).

Кафедра товароведения
Тьютор - ст. преподаватель Кирилленко Наталья Михайловна

Название задания или учебного материала					
Название модуля, его структура	Задания для самопроверки		Задания для проверки преподавателем	Минимальный (проходной) балл	Примечание
	Контрольные вопросы для самопроверки	Тесты для самопроверки			
Модуль 1. Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Проблема качества и управление качеством на современном этапе	14 вопросов	10 вопросов теста			Материал считается освоенным, если студент набрал не менее 50-ти баллов по тесту для самопроверки
1.1 Качество. Причины, определяющие возрастающее значение качества и необходимость управления им					
1.2 Цели и задачи дисциплины. Роль и место дисциплины «Качество и управление качеством» в подготовке специалистов по проблематике обеспечения и управления качеством продукции (товаров) и услуг					
1.3 Квалитология и квалиметрия. Взаимосвязь квалиметрии с другими науками					
1.4 Основные термины и определения в области управления качеством					
Модуль 2. Классификация промышленной продукции и номенклатура показателей качества	20 вопросов	10 вопросов теста			Материал считается освоенным, если студент набрал не менее 50-ти баллов по тесту для самопроверки
2.1 Продукция. Свойства и параметры продукции. Классификация промышленной продукции.					
2.2 Номенклатура показателей качества промышленной продукции и характеристика показателей назначения, надежности, технологичности, транспортабельности, патентно-правовых.					
2.3 Характеристика показателей качества продукции эргономических, эстетических, экологических, показателей безопасности, экономичности, экономических и показателей					

Рисунок – Фрагмент учебно-методической карты учебной дисциплины

В заключение следует отметить, что реализация технологий модульного обучения позволяет преодолеть фрагментарность разделов учебных дисциплин. Внедрение данного подхода дает возможность провести организованный переход от поточного метода обучения студентов к индивидуальной подготовке специалистов [2].

Литература

1. Бадарч, Д. Организация индивидуально-ориентированного учебного процесса в систе-

ме зачетных единиц / Д. Бадарч, Я. Наранцеце, Б. Сазонов; под общ. ред. Б.А. Сазонова. – М.: НИИВО, 2003. – 63 с.

2. Кадолич, Ж.В. Принципы модульного обучения в системе высшего образования / Ж.В. Кадолич, Е.Б. Суконкина // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VII МНТК, Гомель, 21-22 октября 2022 г., ГГТУ Сухого. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2021. – С. 66-68.

IMPROVING TEACHING METHODS BASED ON THE PRINCIPLES OF MODULAR LEARNING

Kadolich Zh.V., Odarchenko I.B.

Pavel Sukhoy Gomel State Technical University, Gomel, Belarus, Kadolich@gstu.by

Abstract. The general purpose of higher education is to prepare a specialist with a high knowledge level and creative potential. One of modern forms of education is the modular system, which is now firmly established in the practice of higher education due to dynamism and effectiveness.

Keywords. Modular system, flexible education.

УДК 004.94

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Галькина Е.В., Мунько В.В.

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия, prikladnay@yandex.ru;

Аннотация. Проанализированы задачи дискретной оптимизации, а также методы их решения. Разработана математическая модель и генетический алгоритм нахождения связи между дисциплинами и компетенциями в учебном плане.

Ключевые слова. Дискретная оптимизация, генетический алгоритм, учебный план.

В настоящее время задачи дискретной оптимизации актуальны и востребованы во многих сферах и областях. Для их эффективного решения используются различные методы, включая генетические алгоритмы, основанные на идеях биологической эволюции. Они являются эффективным инструментом для поиска оптимального решения в случаях, где традиционные алгоритмы могут быть неэффективными или непригодными.

Задача дискретной оптимизации (1) заключается в поиске такого вектора $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbb{R}$, который доставляет максимум или минимум целевой функции $f(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, определённой на конечном или счётном множестве D , элементы которого называются допустимыми решениями:

$$f(x) \cdot \text{extr}, x \in D; \quad (1)$$

Если множество D задаётся системой ограничений (2):

$$g_i(x) \leq 0, i = 1, \dots, p,$$

$$g_i(x) = 0, i = p + 1, \dots, m, \quad (2)$$

$$x_i \in D_i \subset \mathbb{R}, i = 1, \dots, n,$$

где каждое D_i – либо конечное множество, содержащее не менее двух элементов, либо счётное множество, то задача (1) называется задачей дискретного математического программирования.

Принято выделять следующие классы задач дискретной оптимизации: транспортная задача и ее варианты, задачи с неделимостями, экстремальные комбинаторные задачи, задачи на неклассических областях, задачи с разрывной целевой функцией.

В классическом виде, транспортная задача формулируется как задача организации оптимального маршрута доставки однородного товара из пунктов хранения в пункты потребления с использованием заданных транспортных средств, с учетом статических данных и линейного подхода. Такие условия присущи основным задачам данного типа, включая задачи назначений и задачи направления потоков в сетях.

Задачи с неделимостями – это математические модели прикладных задач, переменные в которых представляют физически неделимые величины. Такие задачи описывают, например, планирование выпуска неделимых видов продукции или использования неделимых производственных факторов, это

задачи распределения ресурсов и капиталовложений, сетевого планирования и управления, производственного планирования и т. п.

В комбинаторных задачах оптимизируется функция, заданная на конечном множестве, элементами которого служат выборки (перестановки) из n объектов. Из комбинаторных задач, имеющих большое прикладное значение, следует отметить задачу о коммивояжёре и задачи теории расписаний. При постановке комбинаторных задач в виде задач целочисленного математического программирования часто вводятся булевы переменные $x_i \in \{0, 1\}$, носящие логический характер:

- $x_i = 1$, если выполняется некоторое условие;
- $x_i = 0$, в противном случае.

Задачи на неклассических областях представляют собой задачи нахождения экстремума линейной функции на невыпуклой или несвязной области, задаваемой, например, с использованием логических условий вида «либо-либо».

В задачах с разрывными целевыми функциями, напротив, допустимое множество – выпуклый многогранник, но целевая функция не является непрерывной. К появлению подобных целевых функций приводит, в частности, учет в моделях постоянных затрат, которые должны быть произведены независимо от объема производства.

Далее будут рассмотрены методы решения задач целочисленного линейного программирования, подразумевающие временное отбрасывание условий дискретности и решение соответствующих непрерывных задач. В связи с этим кратко осветим основные из теории линейного программирования и сформулируем постановку задачи.

Задача линейного программирования формулируется следующим образом:

$$c, x \rightarrow \min; \quad (3.1)$$

$$Ax = b; \quad (3.2)$$

$$x \geq 0; \quad (3.3)$$

где $A = (a_{ij})$ – матрица размером $m \times n$. При этом $m < n, c \in \mathbb{R}^n, b \in \mathbb{R}^m$. Будем считать, что ранг матрицы A равен m . Столбцы матрицы A обозначим $a^j, j = 1, \dots, n$.

Допустимым решением или планом задачи называется решение $x \in \mathbb{R}^n$ системы уравнений (3.2), удовлетворяющее условиям неотрицательности (3.3).



Множество допустимых решений D

$$D \subseteq \mathbb{R}^n, D = \{x \in \mathbb{R}^n \mid f_i(x) \leq 0, i = 1, \dots, m\} \quad (4)$$

Решение системы (3.2) $x \in \mathbb{R}^n$ называется базисным, если система столбцов a^j матрицы A , соответствующих ненулевым координатам вектора x , линейно независима. Базисное решение системы линейных уравнений (3.2) называется опорным вектором задачи линейного программирования (3.1) – (3.3).

Вектор $x \in D$ называется опорным планом, если система столбцов a^j матрицы A соответствующих положительным координатам вектора x , линейно независима. Таким образом, опорный план задачи (3.1) – (3.3) – это опорный вектор, удовлетворяющий условию неотрицательности (3.3), то есть являющийся планом задачи.

Теорема 1. Если задача линейного программирования допустима ($D \neq \emptyset$), то у неё существует опорный план.

Теорема 2. Если задача линейного программирования имеет решение, то среди её опорных планов найдется оптимальный план.

Любая задача дискретной оптимизации может быть решена полным перебором. Такой метод относится к классу методов поиска решения исчерпыванием всевозможных вариантов. Сложность полного перебора зависит от количества всех возможных решений задачи. Если пространство решений очень велико, то полный перебор может не дать результатов в течение нескольких лет или даже столетий.

Используя метод отсечения, сначала решается задача линейного программирования без условия целочисленности. Если полученный ответ удовлетворяет условию целочисленности, то задача решена. В противном случае к ограничениям задачи добавляется новое ограничение, обладающее следующими свойствами:

- оно должно быть линейным;
- оно должно отсекал найденный оптимальный нецелочисленный план;
- оно не должно отсекал ни одного целочисленного плана.

Такие ограничения называются правильными отсечениями. После введения нового ограничения вновь решается задача линейного программирования. Если вновь полученный план целочисленный, то задача решена. Если это не так, то к задаче добавляется новое ограничение. Процесс повторяется до тех пор, пока полученный оптимальный план не будет полностью целочисленным.

Метод ветвей и границ является развитием метода полного перебора, в отличие от последнего — с отсеком подмножеств допустимых решений, заведомо не содержащих оптимальных решений. Для метода ветвей и границ необходимы две процедуры: ветвление и нахождение оценок (границ).

Процедура ветвления состоит в разбиении множества допустимых значений переменной x на подобласти (подмножества) меньших размеров. Процедуру можно рекурсивно применять к подобластям.

Полученные подобласти образуют дерево, называемое деревом поиска или деревом ветвей и границ. Узлами этого дерева являются построенные подобласти (подмножества множества значений переменной x).

Процедура нахождения оценок заключается в поиске верхних и нижних границ для решения задачи на подобласти допустимых значений переменной x .

В основе метода ветвей и границ лежит следующая идея: если нижняя граница значений функции на подобласти A дерева поиска больше, чем верхняя граница на какой-либо ранее просмотренной подобласти B , то A может быть исключена из дальнейшего рассмотрения (правило отсева).

Обычно минимальную из полученных верхних оценок записывают в глобальную переменную m ; любой узел дерева поиска, нижняя граница которого больше значения m , может быть исключён из дальнейшего рассмотрения.

Если нижняя граница для узла дерева совпадает с верхней границей, то это значение является минимумом функции и достигается на соответствующей подобласти.

Метод динамического программирования – это способ решения сложных задач путём разбиения их на более простые подзадачи. Он применим к задачам с оптимальной подструктурой, выглядящим как набор перекрывающихся подзадач, сложность которых чуть меньше исходной.

Условия для решения задачи методом динамического программирования:

1. задача может быть разбита на подзадачи более простой структуры (меньшей размерности);
2. ограничения общего вида должны быть в небольшом количестве (в идеале одно).

Как правило, чтобы решить поставленную задачу, требуется решить отдельные части задачи (подзадачи), после чего объединить решения подзадач в одно общее решение. Подход динамического программирования состоит в том, чтобы решить каждую подзадачу только один раз, сократив тем самым количество вычислений. Это особенно полезно в случаях, когда число повторяющихся подзадач экспоненциально велико.

Эвристический алгоритм – это алгоритм решения задачи, правильность которого для всех возможных случаев не доказана, но про который известно, что он даёт достаточно хорошее решение в большинстве случаев. В действительности может быть даже известно (то есть доказано), что эвристический алгоритм формально неверен. Его всё равно можно применять, если при этом он даёт неверный результат только в отдельных, достаточно редких и хорошо выделяемых случаях или же даёт неточный, но всё же приемлемый результат.

Проще говоря, эвристика – это не полностью математически обоснованный (или даже «не совсем корректный»), но при этом практически полезный алгоритм.

Генетический алгоритм – представитель эволюционных алгоритмов, который базируется на прин-

ципах и механизмах, аналогичных тем, которые происходят в процессе естественного отбора в природе. Он процедурно применяет операторы скрещивания, мутации, отбора и размножения для итеративного улучшения популяции решений к заданной оптимизационной цели.

Генетические алгоритмы с большей вероятностью, чем традиционные алгоритмы способны находить глобальные оптимумы. Их можно применять в задачах, которые сложно формализовать математически, либо даже совсем не имеющие математического описания. Однако необходима специфичная формализация исходной задачи на уровне генов и хромосомы, а также операторов отбора, скрещивания и мутации.

Далее будет рассмотрена математическая модель взаимосвязи дисциплин и компетенций, на которой будет представлен генетический алгоритм нахождения связи между дисциплинами и компетенциями в учебном плане.

Будем рассматривать следующую структуру учебного плана:

$k = 1$ – блок 1 (дисциплины);

$k = 2$ – блок 2 (факультативы).

Блок «Практика» и «Государственная итоговая аттестация» не учитываем, так как структурные элементы этих блоков обязательны. Введем следующие обозначения:

\underline{j} – номер дисциплины (без учета практик и ГИА), $j = \overline{1, n}$;

i – номер компетенции, $i = \overline{1, m}$;

$k_{ij} \in [0, 1]$ – коэффициент закрытия i -й компетенции j -й дисциплиной;

v_j – количество зачетных единиц, выделяемых на j -ю дисциплину;

\underline{V}^1 – нижняя граница зачетных единиц блока 1 учебного плана (без учета обязательных дисциплин);

\overline{V}^1 – верхняя граница зачетных единиц блока 1 учебного плана (без учета обязательных дисциплин);

J^i – множество индексов дисциплин, каждая из которых обеспечивает закрытие i -й компетенции, $i = \overline{1, m}$, не менее, чем на величину α ;

J_1 – множество индексов дисциплин, использование которых возможно в формировании блока 1;

J_2 – множество индексов дисциплин, используемых в формировании блока 2;

Если j -я дисциплина включена в k -й блок учебного плана, то переменная x_{kj} будет принимать значение 1, иначе 0.

Решением задачи является матрица X размерности $2 \times n$

1. Введем ограничения на единственность вхождения j -й дисциплины в учебный план:

$$\sum_{k=1}^2 x_{kj} \leq 1, \quad j = \overline{1, n}; \quad (5)$$

2. Введем ограничения, обеспечивающие закрытие i -й компетенции хотя бы одной дисциплиной на величину не менее, чем на величину α :

$$\sum_{j \in J^i} \sum_{k=1}^2 x_{kj} \geq 1, \quad i = \overline{1, m}; \quad (6)$$

3. Введем ограничения на количество зачетных единиц по 1 блоку учебного плана:

$$\underline{V}^1 \leq \sum_{j \in J_1} v_j x_{1j} \leq \overline{V}^1; \quad (7)$$

Требуется максимизировать обеспеченность каждой i -й компетенции в учебном плане:

$$\sum_{j=1}^n k_{ij} (x_{1j} + x_{2j}) \rightarrow \max, \quad i = \overline{1, m}. \quad (8)$$

Оптимальное решение для каждого критерия обозначим $y^{i*} = (y_1^{i*}, \dots, y_l^{i*}, \dots, y_N^{i*})$.

Для нахождения оптимального решения применим принцип работы генетического алгоритма.

Шаг 1. Создаем начальную популяцию (нулевое поколение).

Каждая популяция включает набор хромосом – набор потенциальных решений. Генерируем матрицы (произвольное количество) размерностью $k \times n$, где k – количество блоков учебного плана, n – количество дисциплин (в нашем случае $k = 2$, так как для моделирования необходимы только блоки «Дисциплины» и «Факультативы»). Пусть h_u – хромосома в каждом поколении, $u = \overline{1, t}$. В каждом поколении должно быть не менее 2 хромосом ($t \geq 2$). Каждое значение в хромосоме называется геном – значение переменной x_{kj} , которое принимает значение равно 1, если дисциплина включена в k -й блок учебного плана, иначе – 0.

Примечание: при генерации произвольных матриц сразу учитываем ограничение (5). Правило: в 1 строке произвольно задаем 0 или 1, во второй строке 1 можно ставить только там, где в первой были 0.

Шаг 2. Вычисляем приспособленность каждой хромосомы в нулевом поколении.

В качестве функции приспособленности выступает целевая функция – нахождение максимальной обеспеченности каждой компетенции в учебном плане (8). Кроме того, при оценке приспособленности учитываются ограничения (5)-(7). Различают мягкие и жесткие ограничения. При невыполнении мягкого ограничения решение может являться допустимым. Ограничения (6), обеспечивающие закрытие каждой компетенции хотя бы одной дисциплиной на величину не менее, чем на величину α , будем считать мягкими. К жестким ограничениям отнесем ограничения (5), (8): ограничения на единственность вхождения каждой дисциплины в 1 или 2 блок учебного плана и ограничение на количество зачетных единиц по блоку «Дисциплины». Каждой компоненте приспособленности присваиваем коэффициент важности от 0 до 1.

В задаче «Связь дисциплин и компетенций» для каждой компетенции составляем целевую функцию (количество задач равно заданному количеству ком-



петенций), при этом ограничения для каждой задачи остаются одинаковыми.

Приспособленность вычисляется один раз для начальной популяции, а затем для каждого нового поколения после применения операторов отбора, скрещивания и мутации. Поскольку приспособленность любой хромосомы не зависит от всех остальных, эти вычисления можно производить параллельно.

Шаг 3. Применяем *оператор отбора* хромосом для создания нового поколения. Процесс отбора основан на оценке приспособленности каждой хромосомы в популяции. Исключаем плохо приспособленные хромосомы (недопустимые решения или решения, чьи оценки ниже).

Шаг 4. Применяем *оператор скрещивания*. Скрещивание реализуется в результате обмена генов. Обычно для этого берутся две хромосомы, и части их хромосом меняются местами, в результате чего создаются две новые хромосомы, представляющие двух потомков.

Применяем метод равномерного скрещивания. При равномерном скрещивании каждый ген обоих родителей определяется независимо путем случайного выбора с равномерным распределением. Когда выбирается половина генов, оба родителя имеют одинаковые шансы повлиять на потомков.

Шаг 5. Применяем *оператор мутации*. Оператор мутации вносит случайные изменения в один или несколько генов хромосомы.

Применяем метод «Инвертирование бита». Для двоичной хромосомы можно случайным образом выбрать ген и инвертировать его, т.е. взять двоичное дополнение (например, $101101 \rightarrow 101001$). Правило инвертирования бита: единица из первой строки меняется с нулем из второй строки соответствующего столбца. Тем самым сохраняется жёсткое ограничение (5).

Шаг 6. Вычисляем приспособленность каждой хромосомы нового поколения путем возврата к шагу 2.

Повторные операции отбора, скрещивания и мутации приводят к появлению лучших хромосом, передающих эти гены следующему поколению, так как оптимальное решение задачи может быть собрано из небольших структурных элементов (генов), и чем их больше, тем быстрее находим оптимальное решение.

Цикл (отбор, скрещивание, мутация) продолжается, пока не будут выполнены условия остановки:

– достигнуто максимальное заданное количество поколений;

– на протяжении нескольких последних поколений не наблюдается заметных улучшений. Для этого запоминаем наилучшую приспособленность, достигнувшую в каждом поколении, и сравниваем наилучшие текущие значения со значениями в нескольких предыдущих поколениях. Если разница меньше заранее заданного порога, то алгоритм завершит работу.

Шаг 7. Если условия остановки выполнены, выбираем хромосому с максимальной приспособленностью, т.е. находим оптимальное решение.

В заключении стоит отметить, что различные задачи могут иметь свои особенности и требовать специфических операторов и параметров, таких как выбор функции приспособленности, операторы скрещивания и мутации, методы отбора и оценки поколений. Это делает каждую программную реализацию уникальной и специально адаптированной к решению конкретной задачи.

Разработка программного обеспечения для апроксимации подходов и алгоритмов решения задач дискретной оптимизации обусловлена теоретической и практической важностью задач, встречающихся в различных областях науки и техники. В терминах дискретной оптимизации формулируются многие важные задачи экономики, управления, планирования, проектирования и т.д.

Существует возможность внедрения разработанных подходов, методов и алгоритмов в отдельные модули программ обучения бакалавриата, магистратуры, ДПО.

Для дальнейшего исследования есть возможность модифицировать представленный генетический алгоритм, применив различные операторы отбора, скрещивания и мутации. В последствии необходимо провести анализ полученных алгоритмов на основе скорости сходимости и выявить наилучшую комбинацию методов.

Литература

1. Т 98 Тяхтина А.А. Методы дискретной оптимизации: Часть 1: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. – 62 с.
2. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. – М.: Наука, 1969. – 368 с.
3. Карманов, В. Г. Математическое программирование: учеб. пособие / В. Г. Карманов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 264 с.

ANALYSIS OF GENETIC ALGORITHMS FOR SOLVING DISCRETE OPTIMIZATION PROBLEMS

E.V. Galkina, V.V. Munko

Omsk State Technical University, Omsk, Russia, prikladnay@yandex.ru ;

Abstract. Discrete optimization problems, as well as methods for solving them, are analyzed. A mathematical model and a genetic algorithm for finding connections between disciplines and competencies in the curriculum have been developed.

Keywords. Discrete optimization, genetic method, curriculum.

УДК 334.025:378.147.88

ПРЕПОДАВАНИЕ ГИБКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ И ГИБКИЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Киселевский О.С., Харитон Е.О.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
kiselevski@bsuir.by*

Аннотация. Статья включает в себя три вопроса: использование гибких методов в организации учебного процесса, методы изложения технологий гибкого менеджмента и современное состояние этих технологий.

Ключевые слова. Scrum, PMBOK, Agile, проектный менеджмент, закон Брукса, игровое обучение.

Условия деятельности современных предприятий сферы информационно-коммуникационных технологий можно охарактеризовать как сильно неравновесные и неопределённые. Важнейшей характеристикой, обуславливающей их конкурентоспособность на современном рынке, является способность адаптироваться к изменяющимся условиям, перестраивать и реорганизовывать технологическую среду. Гибкие технологии управления способны решить эту задачу, но требуют наличия соответствующих адаптивных компетенций как у работников руководящего звена, так и у непосредственных исполнителей – программистов, разработчиков. Одним из главных условий формирования адаптивных компетенций у молодых специалистов является адаптивная среда высшего образования. От современного преподавателя высшей школы требуется умение не только агрегировать в своём учебном курсе новейшие знания, но также заботиться о их встраивании в общую систему учебной специальности, заботиться о синхронизации содержания своей дисциплины с другими дисциплинами.

В свою очередь кризис системы управления предприятием непосредственно взаимосвязан с *кризисом высшего образования*. Обновление содержания учебных дисциплин представляет столь же неравновесный процесс, как и обновление производственных технологий. Интенсивность роста объёмов доступной информации выше способности преподавателя изучить, переработать и встроить её в курс учебной дисциплины. К моменту включения в курс актуальность информации зачастую заметно снижается, а к моменту контроля остаточных знаний студентов эта информация и вовсе морально устаревает. В таких условиях от студентов требуется не ограничиваться изложенной в рамках учебной дисциплины теорией, а самостоятельно совмещать её с методами других дисциплин. Инициатива со стороны студента должна стать не желательной, а обязательной.

Среди инновационных методов преподавания, способствующих формированию такой компетенции, выделяют [1] интерактивные формы: ситуационный анализ, круглые столы и дискуссии, мастер-классы, деловые и ролевые игры.

Игровые методы построения учебного процесса нашли широкое применение в современных технологиях высшего образования [2]. Эти методы характеризуются высокой педагогической эффективностью, креативностью, практической направленностью. В

отличие от обучения готовым решениям игровая технология развивает компетенции коллективного преодоления проблем.

Цели и задачи обучающей игры могут задаваться по-разному. Чаще всего её исходные условия содержат неполные, избыточные либо противоречивые данные и требуют от группы студентов явного или опосредованного выбора критериев и приоритетов для последующего принятия и обоснования решений. Сами игровые действия могут быть определены нормативным документом, сценарием, ведущим модератором либо сформированы игроками по мере развития ситуации.

В учебной среде игровые методы применяются:

- для моделирования производственных условий в подготовке и переподготовке управленческих кадров;

- для развития навыка коллективного или индивидуального принятия решений в условиях многообразия факторов и вариантов развития;

- при проектировании структуры организационно-управленческих систем в целях моделирования конкретных организационных ситуаций.

В исследовательской сфере обучающие игры создают поиск информации и формирование коллективного знания, характерные для гибких методов управления программной инженерией.

Формирование инновационных компетенций неразрывно связано с изучением технологий гибкого менеджмента. Буквально понятие «гибкий» означает «обладающий быстрым, находчивым и адаптируемым характером». Консервативные методы преподавания непригодны для изложения инновационных технологий. В условиях быстро меняющихся требований к квалификации специалистов, быстро меняющейся научно-теоретической и практической базы знаний эффективным видится использование гибких технологий в подготовке образовательного продукта и в самом образовательном процессе.

Управление процессами разработки программного обеспечения. Долгие годы методическое обеспечение управления проектами в сфере информатики развивалось обособленно, в стороне от универсальных технологий менеджмента инженерных проектов. Эта обособленность имела точку отсчёта на знаковой научно-практической конференции, посвящённой программной инженерии, которая состоялась 7-11 октября 1968 г. в Германии под эгидой



Научного комитета НАТО. В резолюции этой конференции [3] впервые прозвучал термин «программная инженерия», а компьютерная программа впервые была объявлена самостоятельным продуктом производства. Последовавший за конференцией лавинообразный вал научных и методических статей, посвящённых организации нового производства, всеми силами старался отмежевать программную инженерию от прочих видов инженерной деятельности, ссылаясь в первую очередь на нематериальный характер производственных ресурсов и самого продукта. Ставшая ключевой статья 1970 года [4] на несколько последующих десятилетий провозгласила каскадную модель управления проектами Waterfall уникальной инновационной идеей в сфере производственных информационных технологий, при том, что эта модель продуктового менеджмента и до того времени уже полвека успешно использовалась в машиностроении и приборостроении.

Совершенствуя и дорабатывая описанную У. Ройсом [4] модель в направлении повышения её гибкости, труды последующих двух десятилетий сформулировали методические возможности многократного повторения жизненного цикла разработки программного продукта, его фрагментации на последовательные стадии, внесения изменений в техническое задание в процессе разработки. К началу 90-ых годов совокупность этих модификаций обрела форму *легковесной методологии* [5], а после 13 февраля 2001 получила коммерческое название – Agile.

Доработки и модификации «водопадной» модели позволили течению методов проектного менеджмента распределиться в многочисленные «русла и ответвления»: итеративные и инкрементные модели и их комбинации OpenUP и DSDM; V- и Dual Vee модели; командно ориентированные технологии быстрой разработки RAD; методы парного и экстремального программирования XP; функционально-ориентированную разработку FDD; бережливую разработку программного обеспечения, использующую принципы бережливого производства философии Канбан. Все эти методы были объединены манифестом Agile.

В противовес манифесту Agile, такие классические стандарты организации продуктового менеджмента, как:

- Project Management Body Of Knowledge (PMBOK);
- IPMA Competence Baseline;
- PRojects IN Controlled Environments (PRINCE);
- APM Body of Knowledge;
- The Guidebook for Project and Program Management for Enterprise Innovation (P2M);
- Global Performance Based Standards for Project Management Personnel;
- группа стандартов ГОСТ Р ИСО 10006-2005, ГОСТ Р 52806-2007, ГОСТ Р 52807-2007, ГОСТ Р 53892-2010, ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326-2002

не разделяли проекты на жёсткие и гибкие, а акцентировали внимание на конкретных инструментах оценки, прогнозирования, мониторинга и контроля, взаимодействия и коммуникаций. Фактором, сдержи-

вающим проникновение гибких технологий в управление материальным производством, долгое время оставалась громоздкость этих систем учёта. Однако с развитием информационных технологий, а именно технологий организации информационного пространства предприятия, проблема обработки больших объёмов производственной информации была эффективно решена. В настоящее время можно наблюдать обратное проникновение технологий организации продуктового менеджмента из программной инженерии в сферы проектирования и производства материального продукта [6].

Вместе с тем манифест Agile хоть и охватывает перечисленные технологии легковесного управления под эгидой 12 принципов и 4 ценностей, конкретных инструментов и паттернов развёртывания управленческих концепций на предприятии не содержит. Содержание отдельных организационных фреймворков и их рекомендуемые комбинации поверхностно изложены в многочисленных разрозненных маркетинговых релизах фирм, оказывающих услуги по обучению управленческого персонала технологиям гибкого менеджмента. Подавляющее число таких предприятий по роду своей деятельности напоминают «инфоцыган», а предлагаемые ими модели менеджмента преподносятся как «карго-культ». Конструктивный обзор гибких методов управления Agile с многочисленными кейсами использования, а также с обстоятельным экскурсом в классический продуктовый менеджмент представлен в учебнике В. Фунтова [7]. Научный подход к представлению сферы деятельности программной инженерии и специфики управления ею предлагает Е. Лаврищева [8]. Перечисленные труды вместе с другими научными источниками, доступными в системе поиска GoogleScholar составили основу исходных данных ролевой исследовательской игры, имитирующей коллективную работу по сбору, агрегации информации с последующей её трансформацией в коллективное знание.

Постановка эксперимента. В качестве педагогического эксперимента процесс изучения технологий организации проектного менеджмента в сфере производства ПО был построен как коллективный труд студентов по приобретению и обмену знаниями в системе гибкого метода управления Scrum.

Педагогическими целями эксперимента являлись: повышение прозрачности образовательного процесса; повышение гибкости учебного процесса и внедрение в него технологий JIT [9]; мотивация и активизация командной работы; выработка у студентов социально-личностных коммуникативных компетенций; подготовка студентов выпускного курса к реальной практике управления, присущей подавляющему числу современных it-предприятий.

С точки зрения образовательных целей главной задачей эксперимента было распределить большие объёмы научно-методической информации между студентами, тем самым делегировав работу по поиску и агрегации знаний. При этом роль преподавателя заключалась в контроле вовлечённости студентов в коллективный процесс, контроле качества материа-

лов, модерировании семинаров и обсуждений, оперативной постановке и корректировке целей, фрагментировании задач.

Главной целью, поставленной перед студенческими группами, была подготовка коллективного отчёта объёмом 20-30 страниц, содержащего: историю развития технологий управления проектами; обзор практически значимых научных и методических трудов, контекста их написания; обзор современных методов классического и гибкого управления проектами их взаимосвязей и внутренних противоречий. В качестве исходных данных и источников информации студентам были предложены современные учебные пособия по продуктовому менеджменту, курс лекций, студенческие рефераты и научные работы предшественников, ресурсы поисковой системы GoogleScholar.

Использовались следующие формы коммуникации со студентами:

- еженедельные лекции, на которых освещались общие вопросы учебной программы дисциплины;
- практические занятия с периодичностью раз в две недели и продолжительностью по 4 академических часа имели форму scrum-митингов, в ходе которых заслушивались и коллективно обсуждались индивидуальные доклады, принимались решения о ценности материалов доклада для коллективного отчёта, подводились промежуточные итоги, планировались и фрагментировались цели и задачи (рисунок 1) последующего двухнедельного спринта;
- перечень поставленных задач со сроками их выполнения размещался на электронном ресурсе дисциплины в среде MoodleLMS, там же создавался онлайн-форум для обсуждений, собиралась обратная связь на протяжении каждого спринта;
- активность и удовлетворённость студентов [10] оценивалась на основании их участия в scrum-митин-

гах и онлайн-форуме, по их вовлечённости в научно-исследовательскую работу, при помощи прямых и косвенных тестов [11].

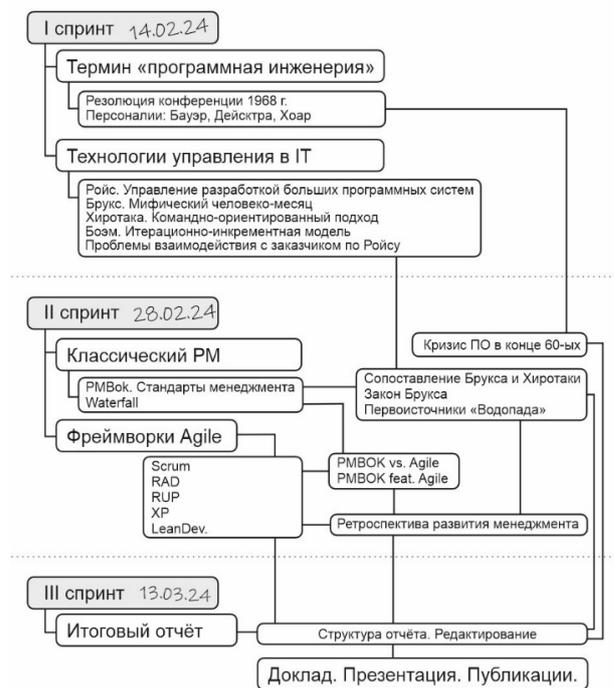


Рисунок 1 – Планирование и фрагментация задач

Результаты. В ходе коллективного изучения и анализа исторических научно-методических документов были получены следующие знания:

1. В хронологии развития технологий продуктового менеджмента можно выделить следующие вехи (рис. 2), перечисленные в обратном хронологическом порядке:

– 2001 – манифест Agile, провозгласивший 12 принципов и 4 ценности и объединивший существовавшие на тот момент гибкие технологии управления it-проектами;

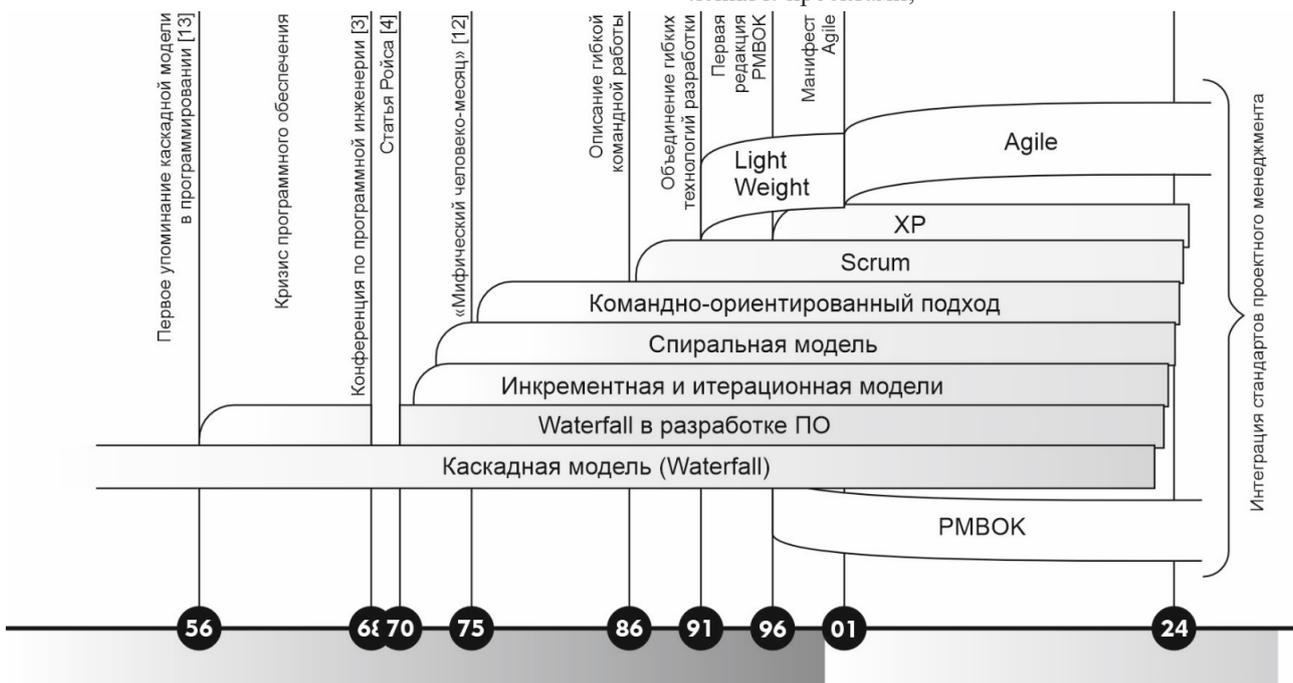


Рисунок 2 – Исторические этапы развития проектного менеджмента

– 1996 – первая редакция стандарта Project Management Body Of Knowledge (PMBOK);

– 1991 – объединение гибких технологий разработки ПО под эгидой легковесных (lightweight) методологий;

– 1986 – использование термина Scrum для описания гибкой командной работы;

– 1975 – Первое издание книги Ф. Брукса «Мифический человек-месяц» [12] объяснившего нелинейную зависимость производительности команды разработчиков от её численности;

– 1970 – издание статьи Ройса [4], описавшего решения проблем использования каскадной модели в организации разработки сложного программного продукта;

– 1968 – конференция Software Engineering [3], провозгласившая программную инженерию отдельной отраслью, а компьютерную программу – отдельным продуктом. До этой конференции программный продукт считался неотъемлемой частью компьютера, а программирование – неотъемлемой частью проектирования и производства вычислительной машины. Фактически конференция отделила Software от Hardware, выделив его производство в отдельную сферу инженерной деятельности.

В качестве главной предпосылки, определившей актуальность этой конференции упоминается сформулированный Ф. Бауэром *кризис программного обеспечения*, заключающийся в катастрофическом нарушении сроков, бюджета и качества разработки программ. Позднее эта причина названа несущественной, так как ввиду интенсивного развития технологий в конце 60-ых годов двадцатого века кризис был в равной степени присущ всем отраслям инженерной деятельности. Ф. Брукс связывает эту причину с психологическими комплексами инженеров молодой специальности, метафорически комментируя: «программистов губили максимализм и романтика».

2. Первое упоминание водопадной модели в программировании ЭВМ датируется 29 июня 1956, что следует из ретроспективной стенограммы доклада Г. Бенингтона [13] на симпозиуме по передовым методам программирования, организованного Управлением военно-морских исследований США. В сфере материального производства каскадная модель управления использовалась значительно раньше, поскольку прямым образом опирается на диаграмму Ганта.

3. Диаграмма Ганта, являясь классическим инструментом управления проектами, лежит в основе почти всех гибких моделей, однако с существенными коррективами. Примером таких корректив является добавление обратных связей, между результатом последующей стадии и исходными данными предыдущей, структурирование и разделение задач [14]. В происхождении спиральной модели жизненного цикла разработки продукта, лежащей в основе Scrum, прослеживается многократное цикличное повторение стадий, характерных для каскадной модели, но со значительным ростом ресурсоёмкости и ценности продукта, а также уменьшением сроков на каждой новой итерации (рисунок 3).

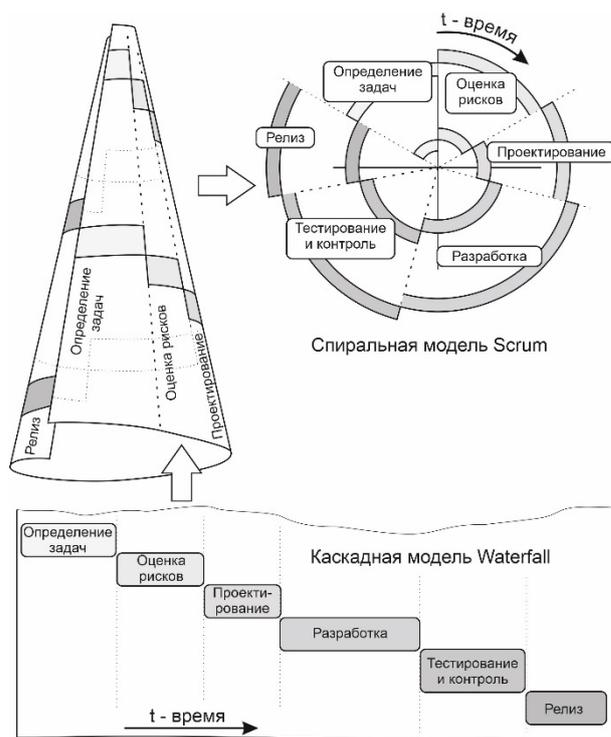


Рисунок 3 – Преобразование каскадной модели в спиральную

4. В стандартах продуктового менеджмента нет единогласного мнения об основных целях этой деятельности. Так PMBOK предлагает проектному менеджеру поддерживать проект в состоянии оптимального сочетания трёх факторов: приемлемой стоимости, разумных сроков и высокого качества (рисунок 4). Маркером неудачи является невозможность их сочетания.



Рисунок 4 – Сочетание трёх факторов успешности проекта

Стандарт P2M японской ассоциации по управлению проектами акцентирует внимание на триаде контекстных ограничений инновационной деятельности: сложность, ценность и сопротивление продвижению идеи.

В изложении целей Scrum [15] проектного менеджера призывают следить за соблюдением иных трёх целей: «делать правильные вещи», «делать вещи правильно» и «относиться правильно к команде».

5. В задачи проектного менеджмента помимо планирования этапов работ, постановки задач исполнителям, распределения времени и ресурсов, оценки рисков в Scrum также входит арбитраж между заказчиком продукта и группой разработчиков. Эту его роль нельзя назвать посредничеством, поскольку проектный менеджер не связывает заказчика с разра-

ботчиками, а именно разделяет, не допуская прямого контакта, конфликтов, спонтанных решений, а главное – не допускает превышения количества и уровня сложности задач над текущей пропускной способностью команды.

6. Согласно теории Брукса [12] увеличение сплоченной численности команды не влечёт за собой линейный рост её производительности. Напротив, в больших командах возрастают временные издержки на продуктивное и непродуктивное взаимодействие. Количественную оценку этих издержек Брукс, как и производительность, измеряет в человеко-часах и связывает с уравнением, получившем название закона Брукса:

$$P = N \cdot t - k \frac{N \cdot (N - 1)}{2} \quad (1)$$

где N – число членов в команде;

t – рабочее время;

k – издержки времени на взаимодействие, связанное с решением организационных проблем, обсуждением, обменом опытом и простым общением.

Видно, что зависимость производительности команды нелинейная и имеет экстремум:

$$\frac{dP}{dN} = t - k(N - 1/2) = 0 \quad (2)$$

Этот экстремум указывает количество членов команды, после которого общая производительность перестаёт увеличиваться, а наоборот падает. И зависит это количество от k – потребности во взаимодействиях.

Из закона Брукса вытекают два следствия:

– если команда не справляется со сроками выполнения проекта, то добавление к ней новых участников только усугубит проблему;

– действенной мерой повышения производительности команды является разделение труда.

В качестве меры по разделению труда Брукс предлагает оптимальный состав рабочей группы в количестве 8 человек с чётко закреплёнными компетенциями (табл. 1).

Составление графа взаимодействий участников команды по Бруксу позволяет выделить 4 руководящие и 4 вспомогательные роли (рисунок 5). При этом руководящие роли поразительным образом совпадают с классификацией компетенций руководящих работников согласно РАЕИ-концепции И. Адизеса [16], разделяющей руководителей на типы в зависимости от их нейрофизиологической предрасположенности. Согласно идее Адизеса, идеального руководителя, совмещающего в себе все требуемые компетенции не существует, но оптимальным стилем управления может служить распределение обязанностей между его прямыми заместителями в соответствии с компетенциями:

I – интегратор, организатор;

P – производитель, практик;

A – администратор;

E – предприниматель, изобретатель, новатор.

Таблица 1 – Роли участников команды по Бруксу

Роль	Содержание компетенций
«Хирург»	главный программист, архитектор всего проекта, тимлид, обладающий целостным видением проекта и полномочиями в принятии решений
«Второй пилот»	способен технически выполнить любой участок проекта, идеально знает весь код, технический директор
«Администратор»	занимается организационными вопросами компании, освобождает первых двух от административных задач
«Редактор»	непосредственно взаимодействует с «Хирургом», чтобы своевременно вносить правки и презентовать информацию, является его прямым помощником
«Секретарь»	является помощником «Администратора», его главная задача – вести деловую переписку, а также изучать и заниматься документами
«Инструментальщик»	техник, человек, который занимается техническим обеспечением проекта, DevOps, ведёт учёт методов и технологий, которыми располагает в данный момент команда
«Тестировщик»	занимается проверкой и техническим контролем продукта, тесно взаимодействует с «Хирургом» и «Вторым пилотом»
«Языковой консультант»	генератор идей, рассматривает выполнение различных сложных и нетривиальных задач, обсуждает с «Хирургом», «Вторым пилотом», «Тестировщиком» и «Инструментальщиком» идеи о внесении правок в код, улучшение работы с кодом, предлагает альтернативное решение, занимается исследовательской работой.



Рисунок 5 – Граф, совмещающий руководящие и вспомогательные роли участников команды по Бруксу с компетенциями руководящих работников по Адизесу

7. Главный вывод заключается в обоснованности объединения технологий продуктового менеджмента и управления проектами. Выделение и отмежевание Agile от классического подхода основано на двух акцентах: Agile объединяет гибкие методы управления,



манифест Agile акцентирует внимание на тесном взаимодействии с клиентами. Оба этих акцента запросто могут быть интегрированы в классические стандарты управления, например PMBOK, тем самым обогатив его практическими наработками в организации гибких схем управления. Тенденция к интеграции стилей управления проектами видится своевременной вехой развития менеджмента (см. рис. 1).

8. В качестве методических результатов педагогического эксперимента можно отметить, что Scrum-взаимодействие студентов в ходе изучения дисциплин повышает их вовлечённость и заинтересованность. Совместная работа способствует развитию коммуникации, идентичности знаний и ценностей, пониманию смысла и значения разделения ответственности. В качестве негативного результата отмечается неравномерность вовлечённости в обучающую игру студентов группы. Подтверждается закон Брукса, согласно которому коллектив численностью более 8 человек становится неуправляемым. Итоговые отчёты, полученные в трёх разных группах, не обладают идентичной ценностью и качеством, что указывает на высокую долю субъективности в таком методе исследований.

Гибкие методы преподавания представляют собой новый формат объединения ресурсов, развития коммуникации, формирования общих ценностей.

Литература

1. Масалков И.К., Семина М.В. Стратегия кейс-стади. Методология исследования и преподавания : учебник. – Москва : Академический Проект, Альма Матер, 2011. – 445 с.
2. Рыковский И.М. Особенности подготовки специалистов для IT-организаций // Высшее техническое образование : проблемы и пути развития : материалы IX Междунар. науч.-метод. конф. – Минск : БГУИР, 2018. – С. 392 – 394.
3. Naur P., Randell B. Software engineering: Report of a conference sponsored by the NATO science committee, Garmisch, Germany, 7-11 october 1968. – 1969. – 136 p.
4. Royce W.W. Managing the development of large software systems // Proc. IEEE WESCON. – 1970. – P. 1 – 9.
5. Khalil C., Fernandez V. Agile management practices in a “lightweight” organization: A case study analysis // The Journal of Modern Project Management. – 2013. – Т. 1. – №. 1. – P. 102 – 11.
6. Васильева И.А., Колосова В.В., Сазонов А.А. Управление жизненным циклом продукции в условиях трансформации производства // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: экономика. – 2019. – №. 3. – С. 50-58.
7. Фунтов В.В. Agile. Процессы, проекты, компании. – СПб. – «Питер», 2020. – 320 с.
8. Лаврищева Е.М. Программная инженерия — научная и инженерная дисциплина // Кибернетика и системный анализ. – 2008. – № 3. – С. 19-28.
9. Киселевский, О.С. Принцип «точно вовремя» в организации дистанционного обучения // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : матер. XI Междунар. науч.-метод. конф. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 143.
10. Киселевский, О.С., Косякова Е.В. Ресурсный менеджмент в производстве образовательного продукта // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти : матер. междунар. науч.-метод. конф. – Томск : ТУСУР. – 2023. – Ч. 2. – С. 20–27.
11. Киселевский, О.С., Косякова Е.В. Психометрическая модель тестирования индивидуальных интересов и компетенций студентов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти : матер. междунар. науч.-метод. конф. – Томск : ТУСУР. – 2024. Ч.2. – С. 26–33.
12. Brooks. F. The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering. – Addison-Wesley. – 1975. – 441 p.
13. Benington H.D. Production of large computer programs //Annals of the History of Computing. – 1983. – Т. 5. – №. 4. – С. 350-361.
14. Dijkstra E.W. On the role of scientific thought. // Burroughs Plataanstraat 5 NUENEN – 4565. – Netherlands. – 6 p. [Электронный ресурс] – Режим доступа: cs.utexas.edu/users/EWD/ewd04xx/EWD447.pdf
15. Lankford T. Three right ways to develop your product / Serious Scrum [Электронный ресурс] – Режим доступа: medium.com/serious-scrum/three-right-ways-to-develop-your-product-e731b71c7b35
16. Adizes I. Managing corporate lifecycles. – The Adizes Institute; Second edition. – 2016. – 206 p.

TEACHING FLEXIBLE METHODS OF PROJECT MANAGEMENT AND FLEXIBLE TEACHING METHODS

O.S.Kiselevski, E.O. Khariton

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, kiselevski@bsuir.by

Abstract. The article includes three issues: the use of flexible methods in organizing the educational process, methods of presenting flexible management technologies and the current state of these technologies.

Keywords. Scrum, PMBOK, Agile, project management, Brooks’ law, game-based learning.

УДК 165.24, 378.147

АКТУАЛЬНОСТЬ ГУМАНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Михайлина С.А.

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, Москва, Россия, mikhaylina_s@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены социальные противоречия и риски, возникающие в связи с ростом инноваций в сфере информационных и биомедицинских технологий. Указано, что данные вызовы требуют развития экспертной практики междисциплинарного характера: философско-этической, правовой, экологической экспертизы. Инженерное образование сегодня нуждается в расширении социально-гуманитарной компоненты в структуре компетенций.

Ключевые слова. Экспертиза техники, инновационные технологии, социально-гуманитарная компонента образования, инженерное образование.

Беспрецедентный рост технологических инноваций вызывает необходимость соответствующего их осмысления, социально-этической оценки тех вызовов и угроз, которые связаны с бесконтрольным применением новейших информационных, коммуникативных и биомедицинских технологий. Немецкий социолог Ульрих Бек, один из ведущих исследователей современности, определяет новейший этап социального развития как «Общество риска». Повышенный риск для существования человека и будущих поколений со стороны бурно и часто бесконтрольно развивающихся технологий связан с вероятностью:

- техногенных катастроф,
- экологических катастроф,
- нежелательных для человеческой популяции побочных эффектов геной инженерии (технологии редактирования генома, биохакерство и т. п.).

Фантастические перспективы, связанные с прогрессом цифровых технологий в синтезе с биотехнологиями, сталкиваются в реальности с глубинным противоречием между ценностями общества потребления (потребительством) и ценностями высшей, духовной мотивации личности (гуманистическими). Выдающиеся философы XX в. Н. Бердяев и К. Ясперс предостерегали от возможности впасть в духовную зависимость от власти техники. «Может ли случиться, что техника, оторвавшись от смысла человеческой жизни, превратится в средство неистового безумия нелюдей» или превратит жизнь человека в круговорот лишенных всякого содержания событий? – вопрошал Ясперс [7, с. 140]. Мыслитель предчувствовал рост несоответствия духовного развития человечества темпам технического прогресса.

Инженерное и техническое образование не должно оставаться в стороне от задачи формирования высокой личностной и социальной ответственности за будущее страны, человечества, утверждение и сохранение гуманистических ценностей, культурного наследия и биосферы Земли.

Социально-профессиональная и коммуникативная компетентность возникает на основе овладения универсальными когнитивными навыками в процессе изучения гуманитарных дисциплин: философии, социологии, информационной культуры и безопасности, менеджмента, правоведения и других. Каждая из них может структурировать и развивать интеллектуальные способности студентов: аналитические – умение выделять главные идеи, ценности, коллизии, тенденции; синтетические – комплексное, системное видение

проблемы и перспективы, преодолевающее стереотипы, границы обыденности. Тенденция следовать интересам работодателей, которые мыслят «категориями тактики дня», предпочитая в первую очередь, исполнителей, (а также различные «оптимизации» образовательного процесса), приводят к «вымыванию» социально-гуманитарных дисциплин из образовательных программ. Но ситуация в техносфере такова, что «максимизации функции полезности ... должна смениться этически ответственным научно-технологическим менеджментом» [3, с. 172]. Социально-гуманитарная компонента в структуре компетенций «связывает» знания и навыки в междисциплинарный узел, – комплекс, позволяющий выпускникам инженерных вузов адекватно отвечать на вызовы будущего высокотехнологичного социума [1, с. 82-83], осознавая значимость социальной (этической, правовой) и экологической экспертизы инженерно-технологических инноваций.

Нейтральность техники давно поставлена под сомнение. Философия техники выделяет феномен «избыточности» современной техники и технологии, связанной с эскалацией развития, жажды новизны ради новизны: техника производит новые возможности, вызывая новые потребности, в том числе избыточные, превосходящие всякое воображение. В.Г. Горохов поставил проблему комплексной всесторонней оценки техники силами экспертных сообществ на основе мультидисциплинарности. Узкие специалисты уже не справляются с задачами осмысления негативных последствий технологических инноваций. Оценка техники, по словам Горохова В.Г., происходит в условиях неопределенности и отсутствия научно подкрепленных знаний, даже «осознанного незнания». Крайне актуальным становится контроль ситуации, требуется:

- *междисциплинарная экспертиза* (в том числе нужны эксперты, способные оценить последствия и состояния субъектности с учетом подлинно человеческих ценностей);

- *многоуровневый подход* в оценке последствий деятельности как отдельных предприятий, так и региона, страны, мировой динамики;

- *темпоральный подход* (чем раньше производится оценка последствий, тем больше вариантов минимизировать риски, избежать побочных эффектов);

- выработка, анализ и оценка возможных *альтернатив*, направленных на исключение (минимизацию) негативных последствий;



– создание комиссий (комитетов) по *этике и праву*; развитие диалоговой коммуникации (информированности, общедоступного языка для массовой аудитории);

– развитие и философское осмысление прогностического потенциала виртуалистики [2].

Рост технологических инноваций вызывает потребность не только общих, но и локальных систем регламентации их использования. Так, например, в области современных биотехнологий наблюдается настоящий прорыв, который тем не менее порождает ряд этических проблем. Медицинские практики: обследования, тестирования, документирования результатов, циркуляции информации медицинского характера; – реализуют, по мнению Ш. Фуко, принцип «знания-власти» или «био-власти» в современном обществе. Био-власть имманентна таким экзистенциальным сферам как:

– *репродуктивные технологии*, где достижения генной диагностики и генотерапии ведут к контролируемой репродукции (биомедицинскому полупромышленному производству);

– *реанимационные биотехнологии*, в которых фиксируется стадийный характер умирания, что ведет к неопределенности в восприятии экзистенциальных границ человека;

– *редактированию генома*, нейротехнологии, позволяющие непосредственно вмешиваться в основы бытия человека. Неконтролируемые биомедицинские манипуляции в целях своеобразной «селекции» путем редактирования генома создают угрозу утраты генетического разнообразия [5].

Практическая «телесная модификация» (методами биотехнологий, «киборгизации») ставит проблемы intersubjectности, субъектности, социального неравенства и другие. Ведь в основе человеческого существования лежит в том числе непосредственный опыт телесности, опыт адаптивных испытаний, опыт сосуществования с другими людьми. Живое тело постоянно и активно чувственно воспринимает мир, пробует его и благодаря этому существует. Телесные техники детерминированы коллективной практикой, разумом, воспитанием, строятся на подражании, закреплении габитуса.

Технология больших данных позволяет не только точно анализировать процессы, прогнозировать, но фактически управлять запросами и поведением человека на основе статистических математических алгоритмов. К этико-правовым проблемам биомедицинских технологий можно отнести противоречие между принципом приватности и необходимостью биобанков, с которыми могут работать нейронные сети. Возрастает вероятность делегирования принятия решения машине; в медицине уже

используются постановка диагноза, определение стратегии лечения, сгенерированные искусственным интеллектом. Возникает риск размывания ответственности в правовом аспекте, а также под угрозой оказывается человеческая «любовь к ответственности» (как говорят немцы) – необходимая составляющая субъектности.

В современной ситуации сохраняется угроза роста технократии не только в политическом значении этого термина, но и той ситуации, когда сами технологии доминируют над смысловым содержанием тех процессов, которые должны с помощью этих технологий осуществляться и совершенствоваться. Например, электронные системы социальной классификации и идентификации навязывают людям ограничения, дробят их идентичности. Это способно привести к утрате осознания человеком себя как целостности, своей автономии, что ведет опять же к снижению чувства ответственности. Ответственность перед человечеством в исторической перспективе остро актуальна и «требует дискурсивной процедуры, учета компетенций тех, кто участвует в дискурсе» [4, с. 47], на основе разработки демократической процедуры гуманитарной экспертизы.

Техносфера нуждается в философской рефлексии и гуманистическом управлении. На первый план в системе регулятивов человеческой деятельности выходит ориентация на гуманизм как ценностно-нормативную парадигму, которая исходит из примата общечеловеческих ценностей, из ориентации на диалог и сотрудничество.

Литература

1. Багдасарьян Н.Г. Инженер в современном обществе // *Философия и социология техники в XXI веке. К 70-летию В.Г. Горохова*. М.: Аквилон, 2018. – С. 78-84.
2. Горохов В.Г. Оценка техники как научно-техническая дисциплина // *Философия науки и техники – природа и техника на пороге 3 тысячелетия*. М.: Российское философское общество, 2005. С. 104-119.
3. Лешкевич Т.Г. Аксиология техники и проблемы философской рефлексии // *Философия и социология техники в XXI веке. К 70-летию В.Г. Горохова*. М.: Аквилон, 2018. – С. 169-173.
4. Разин А.В. Материалы обсуждения «Пролегомен к моральной ответственности» // *Этическая мысль 2021*. Т. 21. № 2. С. 35–47.
5. Тищенко П.Д. Био-власть в эпоху биотехнологий. М.: ИФРАН. 2001. - 177 с.
6. Ясперс К. Истоки истории и ее цель. 1948 // *Смысл и назначение истории: пер. с нем. / К. Ясперс*. М.: Политиздат, 1991. С. 28–286

RELEVANCE OF HUMANITARIAN EXPERTISE IN THE FIELD OF HIGH TECHNOLOGY AND ENGINEERING EDUCATION

S. A. Mikhailina

National Research University of Electronic Technology, Moscow, Russia, mikhaylina_s@mail.ru

Abstract. Social contradictions and risks arising in connection with the growth of innovations in the field of information and biomedical technologies are considered. It is indicated that these challenges require the development of expert practice of an interdisciplinary nature: philosophical, ethical, legal, environmental expertise. Engineering education today needs to expand the social and humanitarian component in the structure of competencies.

Keywords. Expertise of technology, innovative technologies, social and humanitarian components of education, engineering education.

УДК 539.1 + 621.039.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА И УСТРОЙСТВО ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ»

Дробот С.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, drobot@bsuir.by

Аннотация. В статье рассмотрены структура учебной дисциплины «Ядерная физика и устройство ядерных энергетических реакторов», а также особенности использования информационных технологий на учебных занятиях по дисциплине.

Ключевые слова. Ядерная физика, ядерные энергетические реакторы, информационные технологии, электронный ресурс учебной дисциплины.

В настоящее время кафедра электроники БГУИР имеет пятнадцатилетний опыт подготовки специалистов в области электронных систем контроля и управления для Белорусской АЭС. Все поколения учебных планов, использовавшихся для подготовки таких специалистов, включают дисциплину «Ядерная физика и устройство ядерных энергетических реакторов», которая обеспечивает специалистов компетенциями по решению ряда практических задач, связанных с физикой работы ядерного реактора как одного из наиболее сложных объектов управления.

В соответствии с образовательными стандартами дисциплина предусматривает изучение основных понятий, терминов, законов ядерной и нейтронной физики, а также основных положений физики ядерных реакторов, необходимых для понимания нейтронно-физических процессов, протекающих в ядерном реакторе. В ряде тем программы изучаются вопросы, связанные с кинетикой ядерных реакторов и управлением ими, классификацией и конструктивными особенностями реакторов. Кроме того, рассматриваются материалы ядерной техники и основные этапы ядерного топливного цикла. В отдельном разделе достаточно подробно изучаются характеристики, структурные схемы, элементы и устройства основных систем и подсистем атомной электростанции (АЭС) с реактором ВВЭР-1000, а также особенности проекта «АЭС-2006».

Теоретический материал учебной дисциплины дополнен циклами лабораторных работ и практических занятий, которые позволяют студенту приобрести навыки выполнения нейтронно-физических расчетов, связанных с физикой работы реактора ВВЭР, моделирования явлений и процессов в реакторе в режимах нормальной эксплуатации и проектных аварий.

Усвоение данной дисциплины имеет важное значение для студентов поскольку является основой для изучения дисциплин, направленных на освоение смежных областей, связанных с методами и устройствами регистрации ионизирующих излучений, элементами систем контроля и управления ядерных энергетических установок», автоматизированными системами управления технологическими процессами атомной электростанции и других.

При подготовке учебной программы дисциплины и постановке различных видов учебных занятий был

взят ориентир на широкое использование современных информационных технологий в учебном процессе рассматриваемой дисциплины. Использование информационных технологий приводит не только к изменению содержания учебной деятельности студентов, которая становится все более самостоятельной и творческой, не только способствует реализации индивидуального подхода в обучении, но позволяет значительно улучшить качество обучения, повысить эффективность учебного процесса, обеспечить необходимый уровень профессионализма, а также повысить профессиональную компетентность и конкурентоспособность будущих специалистов. Все перечисленное становится особенно актуальным при подготовке специалистов для таких сложных отраслей науки и техники, какими являются ядерные технологии и ядерная энергетика.

При изложении теоретического материала разделов, посвященных нейтронной физике и физике ядерных реакторов, на лекционных занятиях используется мультимедийный курс по физике ядерных реакторов [1], который был получен в рамках сотрудничества БГУИР с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ). Мультимедийные вставки данного курса позволяют упростить изучение сложных нейтронных реакций, а также явлений, которые происходят в ядерном реакторе.

В цикле лабораторных работ по дисциплине используется учебная лаборатория «Реакторная физика, конструкция, управление и безопасная эксплуатация ядерных энергетических установок» [2], разработанная специалистами Национального исследовательского ядерного университета «Московский инженерно-физический институт» по заказу МАГАТЭ и переданная БГУИР в рамках технической поддержки МАГАТЭ стран-новичков, которые находятся на начальном этапе реализации своей ядерной энергетической программы, с целью совершенствования подготовки специалистов для Белорусской АЭС.

Основным компонентом переданной учебной лаборатории является компьютерное программное средство, которое является многофункциональным анализатором режимов ядерной энергетической установки (ЯЭУ) с реактором ВВЭР-1000 на основе соответствующей математической модели.



Модель ЯЭУ в составе учебной лаборатории воспроизводит ЯЭУ в объеме, достаточном для изучения состава, характеристик, режимов эксплуатации, алгоритмов управления и защиты, действия технологических защит, блокировок, пассивных и активных систем безопасности реакторной установки.

Модель ЯЭУ в составе многофункционального анализатора режимов ЯЭУ с ВВЭР-1000 обеспечивает решение следующих задач:

- изучение физических особенностей ВВЭР и формирование целостного понимания процессов в активной зоне реакторной установки в ходе профессиональной подготовки специалистов;

- анализ физических процессов, происходящих в активной зоне в штатных режимах, в режимах с нарушениями нормальных условий эксплуатации и проектных аварийных режимах, их взаимосвязи с процессами в других системах энергоблока;

- прогнозирование эксплуатационных характеристик активной зоны и параметров топливного цикла;

- исследования алгоритмов работы системы управления и защиты реакторной установки в различных режимах.

Модель ЯЭУ может быть использована для прогнозирования параметров топливного цикла, в частности длительности топливной загрузки, значений пусковой концентрации борной кислоты и «температуры повторной критичности», а также полевых характеристик активной зоны.

С использованием указанной учебной лаборатории был разработан цикл лабораторных работ, позволяющий исследовать статические и динамические характеристики активной зоны реактора, провести исследования зависимостей реактивности «веса» органов регулирования СУЗ от их положения и параметров активной зоны, а также исследовать различные режимы работы реакторной установки.

Анализ и интерпретация результатов моделирования различных характеристик и параметров активной зоны, оборудования и ЯЭУ позволяют досконально изучить особенности физических процессов и явлений в активной зоне реактора и оборудовании ЯЭУ, а также изучить взаимосвязь и взаимовлияние параметров активной зоны и характеристик реакторной установки.

Информационные технологии используются в цикле практических занятий, на которых студенты выполняют различные физические и нейтронно-физические расчеты с использованием математического пакета MathCAD. Такой подход позволяет высвободить

время для более тщательного анализа и интерпретации результатов расчетов, а значит разобраться с физикой явлений. Все это в комплексе позволяет повысить уровень теоретической и практической подготовки студентов.

К настоящему времени разработаны и используются в учебном процессе электронный ресурс учебной дисциплины (ЭРУД) «Ядерная физика и устройство ядерных энергетических реакторов», размещенный на сайте библиотеки БГУИР [3], а также электронный образовательный ресурс, размещенный в системе электронного обучения БГУИР.

ЭРУД реализован в формате html и включает следующие разделы: учебная программа; теоретические материалы по всем темам лекций учебной программы; практическая часть, содержащая лабораторный практикум и материалы для практических занятий; контроль знаний, включающий примеры тестовых вопросов, пользуясь которыми студент может определить уровень своей подготовки, а также вопросы к экзамену.

Разработанный ЭРУД активно использовался при реализации удаленного обучения во время пандемии COVID-19 и показал свою эффективность.

Таким образом, информационные технологии в учебной дисциплине «Ядерная физика и устройство ядерных энергетических реакторов» используются на всех видах учебных занятий. На лекциях используется мультимедийный курс [1], на лабораторных занятиях – многофункциональный анализатор режимов ЯЭУ с ВВЭР-1000 [2]. Разработанный ЭРУД [3] в комплексе с [1-2] позволяет реализовать индивидуальный подход в обучении, что повышает эффективность учебного процесса и улучшает качество обучения.

Литература

1. Мультимедийный курс по физике ядерных реакторов. Версия 4.2. [Электронный ресурс] / Политехнический Университет Каталонии, МАГАТЭ. – 1 электрон. опт. диск.
2. Учебная лаборатория «Реакторная физика, конструкция, управление и безопасная эксплуатация ядерных энергетических установок». В 4-х томах. – М. : МИФИ, 2012.
3. Дробот, С.В. Ядерная физика и устройство ядерных энергетических реакторов: электронный ресурс учебной дисциплины / С. В. Дробот. – Минск : БГУИР, 2018 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://erud.bsuir.by/kaf-elektroniki> (дата обращения: 27.02.2024).

USING OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ACADEMIC SUBJECT «NUCLEAR PHYSICS AND STRUCTURE OF NUCLEAR POWER REACTORS»

S.V. Drobot

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, drobot@bsuir.by

Abstract. The article discusses the structure of the academic subject «Nuclear Physics and structure of Nuclear Power Reactors», as well as the features of the using of information technologies in training sessions of the subject.

Keywords. Nuclear physics, nuclear power reactors, information technologies, electronic resource of the academic subject.

УДК 355.237

ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТОВ К ЗАПУСКУ В РАМКАХ MPW

Калёнов А.Д., Лосев В.В.

Московский Институт Электронной техники (МИЭТ), г. Зеленоград, Москва, Россия, kalyonov.alex@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрен процесс практического обучения студентов для подготовки проектов к запуску в рамках MPW. Приведены примеры обучения использованию САПР для проектирования интегральных схем на основе реальных проектов.

Ключевые слова. Проектирование интегральных схем, САПР для проектирования интегральных схем, MPW.

Как известно, с уменьшением проектных норм интегральных схем в технологии растет число операций фотолитографии и ужесточаются требования к фотошаблонам [1]. Это приводит к росту стоимости комплекта фотошаблонов и ее доли в общей стоимости проектов. В связи с этим с уменьшением проектных норм растет экономическая привлекательность MPW (Multi-project wafer) проектов для мелкосерийного производства микросхем. В данных проектах разные заказчики размещают свои кристаллы в одном кадре изображения, разделяя между собой стоимость комплекта фотошаблонов. Повышение экономической привлекательности MPW проектов обусловлено снижением постоянных затрат по сравнению с SPW (Single-project wafer) [2].

MPW-сервисы широко применяются в ведущих мировых университетах для подготовки кадров. Расположение нескольких различных проектов на единой подложке позволяет получить за один раз несколько образцов интегральных схем для каждого проекта. Этого количества достаточно для исследований и апробации. В России в настоящее время существует несколько производств, которые могут работать в режиме MPW.

В настоящее время НИУ МИЭТ в содружестве с ОЭЗ «Технополис Москва» и Ассоциацией вузов по электронной компонентной базе организует MPW-сервис для создания новых образцов электронной компонентной базы, разрабатываемой малыми научными группами и студентами. Коллективное производство прототипов, опытных образцов и малых серий интегральных микросхем на одной пластине позволяет многократно снизить стоимость необходимых образцов для каждой научной группы. Сбор проектов и организацию технологического маршрута со стороны НИУ МИЭТ будет выполнять «Центр коллективного проектирования электронной компонентной базы и радиоэлектронной аппаратуры».

Одним из основных производителей в рамках MPW является ГК «Микрон».

ГК «Микрон» – крупнейший производитель и экспортер микроэлектроники в России, резидент ОЭЗ «Технополис Москва». Микрон производит более 750 типонаименований продукции, включая интегральные схемы для автоэлектроники, интернета вещей, жестких условий эксплуатации, защищенных носителей данных, идентификационных, платежных и транспортных документов, управления питанием и

RFID-маркировки для различных отраслей цифровой экономики.

ГК «Микрон» для сервиса MPW изготавливает интегральные микросхемы по кремниевой технологии КМОП 180 нм.

Применение технологии 180 нм в России может быть связано с различными отраслями и секторами промышленности. Например, в области электроники применяется при создании микросхем для мобильных устройств, компьютеров, телевизоров и других электронных устройств. Также технология 180 нм используется в автомобильной промышленности, медицинском оборудовании и других отраслях.

Студенты начиная с 3 курса вовлекаются в реальные проекты, реализуемые вузом, или разрабатывают собственные интегральные схемы. В основном заказчиками разработки интегральных схем являются предприятия – партнеры вузов. Студенты погружаются в детали маршрута проектирования интегральных схем начиная от постановки задачи и заканчивая измерениями готовых образцов.

Проектирование интегральных схем осуществляется с помощью средств автоматизированного проектирования, например Cadence или Mentor Graphics. САПР Cadence – пакет программ средств автоматизированного проектирования для схемотехнического и топологического проектирования интегральных схем. САПР Mentor Graphics – средства автоматизированного проектирования для верификации интегральных схем.

От фабрики необходимо получение PDK и DDK. PDK – (Process Design Kit) набор файлов для проектирования и моделирования интегральных схем. DDK – (Digital Design Kit) набор цифровых характеристизированных ячеек (инвертор, 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ и.д.).

На первом этапе определяются основные цели и задачи проекта, а также его технические спецификации и ограничения. Требования к интегральным схемам могут включать в себя производительность, энергопотребление, стоимость, масштабируемость, надежность, сроки поставки и т.д. Эти требования определяются на основе анализа потребностей заказчика и рынка. На основе требований и целей необходимо разработать архитектуру ИС, которая будет соответствовать всем требованиям и целям проекта.

Далее проводится анализ и выбор технологии, подходящей для реализации проекта. Выбор технологии зависит от требований и целей проекта. Существуют различные технологии для создания ИС:



КМОП, БиКМОП, FinFET, GaAs, и они имеют различные характеристики, такие как энергопотребление, производительность и стоимость. Анализ технологии включает исследование характеристик технологии, ее возможностей и ограничений, а также сравнение с другими технологиями. После выбора технологии необходимо провести более детальный анализ и определить параметры технологии, которые будут использоваться в проекте, такие как размер технологического процесса, структура транзисторов и т. д.

Следующим этапом является схемотехническое проектирование ИС. Данный этап один из самых трудозатратных и включает в себя разработку и оптимизацию интегральных схем для достижения требуемых характеристик и функций. Одним из основных этапов схемотехнического проектирования ИС является разработка архитектуры схемы. Архитектура включает в себя определение основных блоков схемы, их взаимодействие и распределение ресурсов. На этом этапе также определяются основные параметры схемы, такие как быстродействие, потребляемая мощность, надежность и т.д. После разработки архитектуры схемы начинается этап детального проектирования. На этом этапе разрабатываются отдельные блоки схемы, определяются типы и параметры используемых элементов. Важным этапом схемотехнического проектирования является верификация и валидация разработанных схем. Верификация включает в себя проверку правильности работы схемы, а валидация - проверку соответствия схемы требованиям и спецификациям.

После схемотехнического проектирования наступает процесс топологического проектирования. Этот этап включает в себя разработку топологии схемы, определение типов и количества элементов, а также разработку топологической архитектуры проекта. Топологическое проектирование СБИС включает в себя создание топологии кристалла, определение расположения и размеров элементов, а также разработку правил и стандартов для проектирования. Происходит процесс физического размещения компонентов на кристалле и соединения их между собой с помощью проводящих дорожек, чтобы обеспечить передачу сигналов и данных.

На завершающем этапе проектирования происходит процесс моделирования и анализа разрабатываемого проекта. Выполняется проверка его функционирования и проводится анализ производительности и энергопотребления. Моделирование позволяет оценить работу системы в различных условиях, а анализ позволяет выявить проблемы и оптимизировать си-

стему. Моделирование может быть выполнено с использованием различных методов, таких как компьютерное моделирование, физическое моделирование и т. д. Анализ может включать в себя как качественный, так и количественный анализ данных.

После завершения топологического проектирования и тестирования ИС происходит создание фотошаблонов для производства кристалла. Фотошаблоны представляют собой набор изображений, которые используются для создания масок в процессе производства.

Весь процесс производства заказных СБИС требует высокой точности, технической компетентности и использования специализированного оборудования. Это гарантирует качество и надежность интегральных схем, которые используются в различных электронных устройствах, включая компьютеры, телефоны, автомобили и другие.

В завершение процесса разработки заказных ИС осуществляется передача продукта заказчику, его поддержка и обслуживание.

В рамках MPW-сервиса разработано несколько проектов на процессе технологии КМОП 180нм. Отправлены в производство интегральные микросхемы модуляторов, демодуляторов радиосигналов и базовых СВЧ-элементов для современных систем связи, а также цифровые схем обработки данных.

Студенты совместно с высококвалифицированными специалистами задействованы на каждом этапе разработки ИС. Проводятся необходимые исследования и зависимости. Полученные результаты публикуются в соответствующих журналах и сборниках конференций. Студенты получают бесценный опыт разработки реальных проектов и пишут свои выпускные квалификационные работы и диссертации.

Результатом проектного обучения является: выполнение одного проекта несколькими студентами, развитие индивидуальных навыков участников проекта, формирование навыков работы в команде, применение знаний на практике, подготовка к реальной работе на предприятиях.

Литература

1. Немудров В., Мартин Г. Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие. М.: Техносфера. 2004. — С. 216.
2. Бухтеев А., Немудров В. Системы на кристалле. Новые тенденции // Электроника. НТБ. 2004. № 3. — С. 52–56.

PRACTICAL TRAINING OF STUDENTS TO PREPARE PROJECTS FOR LAUNCH WITHIN THE FRAMEWORK OF MPW

Kalenov A.D., Losev V.V.

Moscow Institute of Electronic Technology (MIET), Zelenograd, Moscow, Russia, kalyonov.alex@yandex.ru

Abstract. The process of practical training of students to prepare projects for launch within the MPW is considered. Examples of training in the use of CAD for the design of integrated circuits based on real projects are given.

Keywords. Integrated circuit design, CAD for integrated circuit design, MPW.

УДК 378+378, 164/169

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ И МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОТ КАК ОСНОВА УСПЕШНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Шпак И.И.¹, Касанин С.Н.^{2,3}, Степанец А.С.³

¹ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, Shpak@bsuir.by;*

² *Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь,*

³ *ООО «Ю-Сан форс», г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Рассмотрены важнейшие условия и проанализированы основные пути, позволяющие существенно повысить эффективность современного профессионального образования, при одновременном повышении его качества. Показано, что эффективным и качественным профессиональное образование может быть только будучи адаптивным. Проиллюстрированы возможности создания современных адаптивных систем профессионального обучения на основе использования МТК-концепция МОТ. Приведены примеры результатов, полученных авторами в процессе многолетней профессиональной деятельности.

Ключевые слова. Современный рынок труда, адаптивное образование, индивидуализация обучения, информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект (ИИ), система образования, модульные технологии, концепция «Модули трудовых компетенций», МТК-концепция МОТ, предметно-урочный подход, деятельностный подход.

Введение. Развитие нашей экономики на всех этапах, а её цифровизация в особенности, напрямую зависят от кадрового потенциала, которым располагает наша страна. Кадровое обеспечение не только всех отраслей экономики, но и социальной сферы, быта, здравоохранения, образования и культуры, в свою очередь, определяются состоянием и уровнем системы образования: общего, специального, педагогического, медицинского, академического и профессионального образования в особенности.

При поиске и анализе путей повышения качества профессионального образования не всегда учитывается, однако, непреложный факт зависимости направлений и содержания образования от требований рынка труда. Это означает, что система профессионального образования для того, чтобы быть успешной и востребованной, должна по сути своей адаптироваться к требованиям динамичного рынка труда (можно сказать о некоем системном адаптировании). Подтверждением тому служит активная деятельность Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [1]. В ежегодных докладах ОЭСР содержатся результаты анализа изменений конъюнктуры рынка труда, которые необходимо учитывать при организации профессионального образования будущих специалистов. В докладе 2023 года отмечается состояние напряженности мирового рынка труда и высказываются опасения, что быстрое развитие искусственного интеллекта (ИИ) может существенно повлиять на рабочие места, а значит и на профессиональное образование.

Кроме обозначенного нами целостного или же системного адаптирования профессионального образования, как целостной системы, к потребностям рынка труда; сам образовательный процесс, чтобы быть наиболее эффективным и качественным, должен быть адаптивным.

Образование должно быть адаптивным. В документе, определяющем стратегию, пути развития и совершенствования нашей национальной системы

образования [2], провозглашено: «К одной из основных тенденций развития образования в мире можно отнести ориентацию на личность обучающегося в целях наиболее полного раскрытия его способностей и удовлетворения его образовательных потребностей». Возможности для реализации указанной тенденции обеспечиваются только за счёт использования адаптивного процесса обучения.

Идеи адаптивного обучения зародились ещё в глубокой древности. Исследования историков свидетельствуют, что первые попытки *адаптировать* процесс накопления человеком знаний об окружающем мире, или же другими словами *процесс обучения*, как к *возможностям обучающегося*, так и к *потребностям в этих знаниях*, предпринимались, как об этом свидетельствуют древнегреческие, еврейские и китайские трактаты, уже в первом веке до нашей эры [3]. Педагогическую теорию адаптивного обучения создал великий педагог средневековья Ян Амос Коменский [4]. Он гениально сформулировал педагогические принципы классно-урочной системы обучения, которые, по сути своей, и представляют основу адаптивных систем обучения [4].

Востребованность и актуальность адаптивного обучения, в наши время непрерывно возрастает. Связано это с тем, что информатизация, цифровизация и всё более широкое применение искусственного интеллекта, активно проникающие во все сферы человеческой деятельности, существенно повышают возможности и облегчают реализацию адаптивного образовательного процесса на всех уровнях: дошкольного образования, общего среднего образования, профессионально-технического и среднего специального образования, а также высшего образования.

Алгоритмизация процесса адаптивного обучения. Реализация современной системы адаптивного обучения на любом из названных уровней, будь то обучение дошкольников, или получение высшего



образования, предполагает первоочередное решение триединой задачи – *определение*:

- *что*,
- *к чему*,
- *и каким образом адаптировать*.

Современный подход к решению этой очень непростой, многоэтапной по своей сути, задачи предполагает:

- создание модели системы адаптивного обучения;
- разработку на её основе алгоритма функционирования системы;
- а затем, разработку аппаратно-программного комплекса, с помощью которого адаптивное обучение реализуется [3].

Здесь необходимо учитывать, что любое профессиональное обучение, как традиционное, так и адаптивное, заключается в конечном счёте:

- в подготовке необходимого для изучения объёма учебного материала, или же в формировании содержания профессионального обучения;
- в полном усвоении обучающимся учебного материала, дальнейшем закреплении полученных знаний, и формировании навыков и компетенций, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

На современном инфокоммуникационном языке *задача создаваемой адаптивной системы обучения, а точнее говоря, модели системы и алгоритма, реализующего эту модель, сводится: к использованию и оптимальному взаимодействию двух источников данных:*

- содержания обучения (*модели профессиональной области*);
- данных о возможностях и потребностях обучаемого (*модели обучаемого*).

Из выше сказанного следует однозначный вывод:

– качественное профессиональное обучение **НЕВОЗМОЖНО** без *необходимой полноты и качества содержания обучения*, для современного адаптивного обучения это звучит как – *без высокоэффективной модели профессиональной области*.

Создание модели профессиональной области.

Модель профессиональной области, или же содержание профессионального обучения, должны однозначно определяться спросом рынка труда на тех или иных специалистов. Система профессионального образования должна обеспечивать подготовку специалистов соответствующих уровней квалификации и компетенций по профессиям, которые являются востребованным на рынке труда в данный период времени. Постоянный анализ изменений конъюнктуры рынка труда проводит ОЭСР, как уже отмечалось ранее, и ежегодно публикует результаты исследований в своих докладах [1].

Создание модели профессиональной области (формирование содержания профессионального обучения) может осуществляться на основе использование двух альтернативных путей: *традиционного и деятельностного* [5].

Традиционный путь формирования содержания учебного материала предполагает использование

предметно-урочного (лекционно-семинарского) подхода. Полученный таким путём учебный материал являет собой набор учебных предметов (или дисциплин). Однако, из педагогической практики известно, что даже достаточно глубокое и полное усвоение и владение материалом отдельных учебных дисциплин, не всегда приводит обучающегося к формированию у него требуемых компетенций и к эффективному использованию своих знаний на практике.

Значительно эффективнее при формировании содержания учебного материала для профессионального обучения оказывается деятельностный подход [6], основанный на анализе той деятельности, которой должен заниматься подготавливаемый специалист. Данный подход называют также функциональным.

Сущность подхода заключается в следующем. Группой экспертов проводится прогностический анализ содержания трудовой деятельности будущего специалиста. По ходу анализа выявляются все трудовые функции, а также последовательность их выполнения в процессе труда. Далее рассматриваются и идентифицируются средства труда и объекты труда. В итоге получается исчерпывающее описание будущей деятельности специалиста, включающее перечень всех задач, которые ему предстоит решать в своей профессиональной практике. Исходя из описания этих задач определяются:

– необходимое содержание учебного материала, достаточного для профессионального обучения будущего специалиста

– целесообразная структура и последовательность усвоения учебного материала.

В большинстве учреждений высшего образования распространён традиционный подход в различных разновидностях [5], хотя он и уступает деятельностному подходу по эффективности.

МТК-концепция МОТ как основа создания модели профессиональной области. Более эффективную модель профессиональной области (содержание профессионального обучения) можно создать на основе модульной технологии, разработанной экспертами МОТ в кризисные 80-е годы прошлого столетия, и получившей широкую известность в мире под названием концепции «Модули Трудовых Компетенций» (МТК-концепции МОТ) [6]. В рамках данной концепции был предложен деятельностный подход формирования содержания профессионального обучения. Основными принципами, положенными в основу создания современных образовательных систем при деятельностном подходе, являются следующие принципы [6]:

– *оперативности и гибкости*. Система профессионального обучения должна отслеживать конъюнктуру рынка труда и обеспечивать подготовку специалистов, соответствующих спросу по номенклатуре профессий, а также по уровню квалификации;

– *непрерывности и открытости*. Система профессионального образования должна обеспечивать потенциальную возможность непрерывного образования, что означает возможность подключения к процессу обучения в любое время, и возможность



продолжения обучения на следующем более высоком профессиональном уровне - обучения по вертикали, при необходимости - освоения новой (смежной) профессии, т. е. обучения по горизонтали, и после этого возвращения на рынок труда;

– *демократизации*. Следует обеспечивать возможность учёта склонностей и пожеланий обучаемых, что будет способствовать повышению мотивации процесса обучения, и как следствие, повышению качества и эффективности обучения;

– *доступности*. Система профессионального обучения и само содержание обучения должны обеспечивать возможность реализации учебного процесса как в учреждениях образования с преподавателями и инструкторами, так и самостоятельно; а также дистанционно, используя современные инфокоммуникационные технологии;

– *модульности*. Квантование и структурирование содержания учебного материала, а также организации процесса обучения должны осуществляться на основе использования отдельных учебных модулей. Каждый из модулей должен быть предназначен для достижения определенной цели в процессе обучения. Формирование и разработка учебных модулей может осуществляться с использованием различных критериев и подходов;

– *эффективности и качества*. Для обеспечения требуемого результата и высокого качества обучения необходимы четкие формулировки целей, постановка задач обучения, достижение их безусловной реализации. Добиться этого возможно только на основе использования высокоэффективных и результативных программ обучения. В разработке таких программ кроме с высококвалифицированных педагогов и методистов должны участвовать также опытные специалисты соответствующих областей деятельности. Подготовленные программы должны подлежать обязательной экспертизе, дорабатываться, оцениваться и сертифицироваться;

– *стандартизации*. Для обеспечения возможностей оценивать качество подготовки специалистов необходимы нормализация и стандартизация требования к знаниям, умениям и компетенциям, которыми должны обладать обученные. Высшим уровнем стандартизации в области подготовки кадров являются *профессиональные стандарты*. Именно они определяют конечный результат – *качество обучения*. В РФ нормативными документами такого вида являются квалификационные характеристики, которые входят в Единый тарифно-квалификационный справочник, а также образовательные стандарты по учебным специальностям, которые разрабатываются в системе Министерства образования;

- *индивидуализации процесса обучения;*
- *ориентированности на конечный результат;*
- *активизации;*
- *плюрализации и др.*

Именно эти же принципы заложены в документе, определяющем пути развития и совершенствования системы образования РФ [2].

Использование рассмотренных принципов при формировании содержания профессионального обучения [6] позволяет реализовать деятельностный, активизирующий и вариативный подход к учебному процессу. Это в свою очередь делает реальной индивидуализацию обучения, позволяет реализовывать гибкие программы обучения, создавать образовательные стандарты. Всё это способствует значительному повышению мотивации познавательной деятельности обучающихся. Повышение качества и снижение стоимости профессионального обучения – ожидаемый и реальный итог данного подхода.

Индивидуализировать процесс обучения можно двух путями:

– за счёт регулирования темпа усвоения учебного материала при одинаковом для всех обучающихся объеме материала;

– путём выбора в соответствии с пожеланиями и возможностями отдельных обучаемых индивидуального для каждого из них объема учебного материала.

Таким образом модульный подход способствует самообучению и увеличению ответственности обучающегося за результаты своей учебной деятельности. Существенно изменяется при этом роль преподавателя. Она трансформируется в роль консультанта: основными функциями становятся его консультативная помощь обучаемым, управление познавательной деятельностью и контроль за её результатами, наряду с самоконтролем учащихся. При этом снижаются требования к квалификации самого преподавателя, она в значительно меньшей степени влияет на результаты обучения. Очень важным итогом модульного подхода является значительное сокращение сроков обучения при сохранении полноты и глубины усвоения учебного материала.

Сам процесс профессионального обучения на основе модульного подхода предполагает учебную деятельность обучающегося самостоятельно или под управлением преподавателя посредством работы его с предоставленным ему индивидуальным пакетом научно-методического обеспечения, который должен содержать [6]:

- целевую программу действий (учебный план, учебные программы и т.п.);
- банк учебной информации (содержание профессионального обучения в удобных форматах);
- методическое руководство для достижения поставленных учебных целей;
- средства контроля или самоконтроля за качеством обучения;
- способы и средства корректировки уровня подготовки.

Основные понятия концепции "МОДУЛИ ТРУДОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ" [6].

Ранее отмечалось, что и собственно программы и содержание МТК-обучения разрабатываются на основе описания и анализа будущей профессиональной деятельности обучаемого. Описание проводится, используя соответствующие профессиональные стандарты, квалификационные характеристики, производственные задания работодателей или должност-

ные инструкции, а также личные профессиональные знания и опыт самих разработчиков. Описанная таким образом деятельность специалиста разбивается затем на отдельные логически завершённые части, к называемые **модульными блоками** [6].

МБ – это логическая завершённая и приемлемая часть работы в рамках производственного задания, профессии или области деятельности с четко обозначенными началом и окончанием, которая, как правило, не подразделяется в дальнейшем на более мелкие части.

Совокупность МБ, сгруппированных для конкретного вида работы, образует **модуль трудовых компетенций**.

МТК представляет описание работы, выраженное в виде МБ (МТК описывает в форме МБ работу, выполняемую в рамках конкретного производственного задания).

Далее работа в рамках каждого МБ разбивается на четко определенные шаги (операции), выполняемые в строго определенной логической последовательности. Для осуществления в будущем данных операций обучающемуся необходимо овладеть определенными знаниями и навыками (психомоторными, интеллектуальными и эмоциональными). На основе детального анализа шагов работы в каждом МБ и требуемых для их выполнения навыков и компетенций, определяются объем и содержание учебного материала, необходимого и достаточного для подготовки обучающегося выполнять работу в рамках этого МБ.

Учебный материал структурируется и подразделяется на отдельные **учебные элементы** (УЭ), каждый из которых посвящен формированию у обучаемого определенного вида знаний или компетенций.

УЭ – самостоятельная учебная брошюра (электронный учебный элемент), предназначенная для обучения, ориентированного как на самостоятельную работу обучаемого, так и на работу под руководством преподавателя. Каждый УЭ создан для определенных практических компетенций или теоретических знаний, т. е. содержит весь объем учебного материала, необходимого для формирования у обучаемого данных компетенций или получения данных теоретических знаний.

Структура МТК-программы и логическая взаимосвязь ее составных частей: МТК, МБ и УЭ – показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема и взаимные связи элементов МТК-программы

База УЭ служит для обучаемых основным источником учебной информации, Она может быть создана

как для отдельной профессии, так и для целой профессиональной области. Доступность современных баз УЭ (в электронном формате) обеспечивается благодаря использованию облачных технологий.

Для преподавателей и учебных заведений, организующих обучение, может разрабатываться **интерактивный блок (ИБ)**.

ИБ – это современная форма плана занятий, разработанная для модульной системы обучения. Он способствует осуществлению преподавателями систематического планирования и подготовки занятий.

ИБ могут также служить основой для разработки УЭ.

В зависимости от поставленных учебных целей, отдельные МТК, входящие в состав МТК-программ, могут состоять из различного количества МБ в рамках одной или нескольких профессий.

Модель профессиональной области для адаптивного изучения «ОХРАНЫ ТРУДА». Очень полезным и эффективным оказалось применение МТК-программы, разработанной используя рассмотренные здесь модульные технологии, в качестве модели профессиональной области для адаптивного обучения руководителей и специалистов предприятий и организаций по охране труда.

Указанная МТК-программа «ОХРАНА ТРУДА» была разработана в рамках проекта МОТ "ВУЕ/96/М01/FRG" «Развитие модульной системы образования в Республике Беларусь» [6]. Весьма эффективным оказалось применение данной программы и в процессе традиционного и, особенно, адаптивного обучения указанного контингента, как при целевой подготовке, так и при переподготовке и повышении квалификации.

Учебный материал в программе разбит на 6 отдельных логически завершённых частей – на шесть МБ. Из данного набора МБ можно составить МТК-программы для различных групп обучаемых, а также для различных видов, или этапов обучения.

Разбиение учебного материала на МБ для МТК-программы «ОХРАНА ТРУДА» представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень МБ, образующих МТК-программу «ОХРАНА ТРУДА»

№	Наименование:
1	МБ1 Основные положения трудового права
2	МБ2 Правовые основы охраны труда
3	МБ3 Организация работы по охране труда на предприятии
4	МБ4 Опасные и вредные производственные факторы и меры защиты от них
5	МБ5 Порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве
6	МБ5 Оказание помощи пострадавшим при повреждениях здоровья на производстве

Разбиение учебного материала в рамках отдельных МБ на учебные элементы показано на приме-



ре МБЗ «Организация работы по охране труда на предприятии» и представлено в таблице 2

Таблица 2 – Перечень УЭ для МБЗ из МТК-программы «ОХРАНА ТРУДА»

№	Наименование:	Кол-во стр.	Код:
3	МБ2 Организация работы по охране труда на предприятии		
3.1	Организация управления охраной труда на предприятии	16	
3.2	*Обеспечение безопасного производства работ	15	
3.3	*Правила и инструкции по охране труда	30	
3.4	Аттестация рабочих мест по условиям труда	26	
3.5	Обучение и инструктирование по охране труда	21	
3.6	*Разработка и согласование документации на объекты	34	
3.7	*Документация на применяемые и выпускаемую продукцию	15	
3.8	*Медицинское и санитарно-бытовое обеспечение работающих	30	
3.9	Статистическая отчетность по охране труда	26	
3.10	*Сертификация рабочих мест	21	

В процессе использования модульных программ, по мере накопления собственного опыта, появления новых результатов научных исследований, новых методов и методик выполнения работ, усовершенствования производственного оборудования и предметов труда, а в последние десятилетия в связи с бурным развитием информационно-коммуникационных технологий, искусственного интеллекта, цифровизации экономики и практически всех областей человеческой деятельности, возникает необходимость дорабатывать учебный материал модульных учебных программ.

О модели профессиональной области для адаптивного изучения дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ». Следующим примером эффективного использования МТК-концепции МОТ, может служить создание на основе использования рассмотренных модульных технологий модели профессиональной области для адаптивного изучения дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» (МСиС) [7] при подготовке в МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ специалистов по специальностям «Информационные системы и технологии», «Энер-

гоэффективные технологии и энергетический менеджмент» и «Ядерная и радиационная безопасность». Учебные программы указанных дисциплин послужили основой для разработки указанной модели профессиональной области.

Вариант разбиения учебного материала дисциплины на отдельные логически завершённые части – МБ приведен в работе [7]. Из полученных МБ можно сформировать как МТК каждого из разделов, так и МТК для всех разделов дисциплины, являющийся основой МТК-программы для изучения дисциплины в целом.

В работе показаны примеры деления учебного материала по МСиС на четыре отдельных МБ. Затем из МБ сформированы для каждого раздела программы по МСиС соответствующие МТК. В результате получена МТК-программы для адаптивного изучения дисциплины МСиС в целом. Далее, в рамках отдельного МБ учебный материал разбивается на отдельные логически четко определенные части, и структурируется в виде отдельных учебных элементов (УЭ). Каждый УЭ предназначен для формирования у обучаемого требуемых знаний и навыков по отдельным вопросам учебной программы, для создания необходимых компетенций по дисциплине.

Здесь необходимо отметить, что наиболее высокой эффективности применения модульных учебных материалов, как при традиционном, так и при адаптивном его изучения, можно достичь только в том случае, если полностью разработаны все учебные элементы и методические материалы, приведенные в работе [6], что связано со значительными временными и материальными затратами.

Заключение. В статье показано, что цифровизация нашей экономики всецело зависит от кадрового потенциала, которым располагает страна; а значит и от состояния и уровня системы образования, и профессионального образования в особенности [8]. Проанализированы направления повышения эффективности профессионального образования, определены пути повышения качества адаптивного обучения за счёт создания эффективных моделей профессиональной области.

Приведенные примеры пилотного внедрения МТК-программ, разработанных в рамках проекта МОТ "BYE/96/M01/FRG" «Развитие модульной системы образования в Республике Беларусь» [6]. Многолетний опыт, накопленный авторами и российскими коллегами, подтверждают существенное повышение эффективности учебного процесса при использовании модульных учебных материалов. Преимущества модульных учебных материалов проявляются ещё в большей степени при создании на основе МТК-концепции МОТ модели профессиональной области для современного адаптивного обучения [9].

Одним из главных препятствий для широкого использования систем адаптивного обучения являются очень высокие затраты на подготовку к их внедрению. Создание рассмотренных выше моделей адаптации, на их основе алгоритмов и программного обеспечения для реализации адаптивного обучения,



требует огромных затрат человеческих ресурсов высококвалифицированных специалистов, финансовых и материальных затрат. Поэтому адаптивное обучение является весьма трудоёмким и недешёвым, но всё это окупается высоким качеством и эффективностью профессионального образования, при одновременном сокращении сроков обучения.

Одной из особенных областей образовательной деятельности, где применение адаптивного обучения на основе использования ИКТ и модульных технологий МОТ будет наиболее эффективным и, в определенном смысле, единственно необходимым, является инклюзивное образование людей с особыми потребностями [10].

Литература

1. OECD Employment Outlook 2023 (ОЭСР Доклад о состоянии и перспективах занятости в 2023 году). [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.oecd.org/employment-outlook/2023/>. - Дата доступа: 13.02.2024.

2. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1&p5=0>. - Дата доступа: 13.02.2024.

3. Вилкова, К.А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. - М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 36 с. — 200 экз. — (Современная аналитика образования. № 7 (37)).

4. Коменский, Ян Амос. ВЕЛИКАЯ ДИДАКТИКА, т. 1. — М.: Государственное Учебно-педагогическое издательство Наркомпроса РСФСР. 1939. — 320 с.

5. Шпак, И. И. Модель профессиональной области как основа адаптивного образовательного процесса / И.И. Шпак, С.Н. Касанин // Информатика. - 2022. - Т. 19, № 3. - С. 50–61. <https://doi.org/10.37661/1816-0301-2022-19-3-50-61>

6. Шпак, И. И. Модульные образовательные технологии в век информатизации и электронного обучения / И. И. Шпак // Информационные системы и технологии: управление и безопасность: сб. статей II Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Тольятти, дек. 2013 г. – Тольятти: ПВГУС, 2013. – С. 362–373.

7. Шпак И.И., Красовский В. И. Модульные технологии как основа модели профессиональной области для адаптивного изучения метрологии, стандартизации и сертификации. //Сахаровские чтения 2023 года: экологические проблемы XXI века: материалы 23-й Международной научной конференции, 18–19 мая 2023 г., г. Минск, Республика Беларусь: в 2 ч./ Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. унта. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – Ч. 2. – С. 213-217 <https://doi.org/10.46646/SAKH-2023-2-213-217>.

8. Shpak, I. I. Modular technologies and digitalisation are the most modern and effective way to develop adaptive educational process / I. I. Shpak // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. - August 9, 2023. - Beijing, PRC: Part 1. - P. 57 – 63. - DOI: 10.34660/INF.2023.55.56.040.

9. Иван Шпак, Сергей Касанин. Информационные, коммуникационные и модульные технологии как основа для развития адаптивного образования. // Материалы международной научной конференции «Наука, техника и инновационные технологии в период возрождения новой эпохи могущественного государства» в 2 томах, (12-13 июня 2023 года): Ашхабад, Академия наук Туркменистана: Т.1, С. 459-461.

10. Шпак И.И. Качественное и конкурентоспособное инклюзивное образование людей с особыми потребностями на основе применение ИКТ и модульных технологий МОТ / И.И. Шпак, А.А. Охрименко, Ю.А. Скудняков, В.В. Шпилевская: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 14 декабря 2023 года) / редкол.: А.А. Охрименко, [и др.]. – Минск: БГУИР, 2023. – С. 328 – 333.

IMPROVING THE EFFICIENCY AND QUALITY OF EDUCATION THROUGH THE USE OF ICT AND MODULAR ILO TECHNOLOGIES, AS THE BASIS FOR SUCCESSFUL DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

I.I. Shpak¹, S.N. Kasanin², A.S. Stepanets³

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, Shpak@bsuir.by;*

² *The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus*

³ *Yu-San Force LLC, Minsk, Belarus*

Abstract. The most important conditions are considered, and the main ways to significantly increase the effectiveness of modern vocational education, with simultaneously improving its quality, are analyzed. It is shown that effective and high-quality vocational education can be only adaptive. The possibilities of creating modern adaptive vocational training systems based on the use of the ITC-the ILO concept are illustrated. Examples of the results, obtained by the authors in the process of many years' professional activity, are given.

Keywords. Modern labor market, adaptive education, individualization of learning, information and communication technologies, artificial intelligence (AI), education system, modular technologies, the concept of “Modules of labor competencies”, the MLC-ILO concept, subject-specific approach, activity approach.

УДК 621.391.83:621.376

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС МОДЕЛИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ И ЗВЕНЬЕВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Беленкевич Н.И., Ильинков В.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, belenkevich@bsuir.by

Аннотация. Рассмотрены этапы математического и физического моделирования сигналов и звеньев систем радиофизики, радиоэлектроники и телекоммуникаций, предложена структура программно-аппаратного комплекса моделирования, разработаны его основные подсистемы. Рассмотрено применение комплекса в учебном процессе, разработан проект унифицированной учебной лаборатории моделирования сигналов и систем.

Ключевые слова. Комплекс, моделирование, сигнал, звено, характеристика, программа.

Системы радиофизики, радиоэлектроники и телекоммуникаций (СРРТ) представляют наиболее динамичную область науки и техники. Основным инструментом их проектирования и разработки – математическое и физическое моделирование [1]. Известные средства моделирования обладают следующими существенными недостатками [1, 2]: отсутствие развитых библиотек моделей сигналов и звеньев; отсутствие автоматизированных процедур формирования, преобразования моделей и расчета частотных, временных, энергетических характеристик и, как следствие, недостаточная для многих приложений точность моделирования; большой объем подготовительной работы; значительное время моделирования (средства математического моделирования); недостаточная для многих применений точность моделирования из-за отсутствия источников требуемого множества сигналов (воздействий) различной формы в широком диапазоне частот (времен); весьма значительные материальные затраты (средства физического моделирования).

Оптимальным решением указанных недостатков является применение относительно недорогих программно-аппаратных комплексов (ПАК) математического и физического моделирования (на структурно-техническом уровне) сигналов и функциональных звеньев. Содержательный анализ недостатков средств моделирования показывает, что для их устранения такой ПАК должен обладать следующими свойствами [1]: иметь развитые библиотеки математических моделей сигналов и линейных звеньев; иметь автоматизированные процедуры формирования и преобразования моделей сигналов и звеньев; иметь эффективную автоматизированную процедуру моделирования частотных и энергетических характеристик сигналов, звеньев и реакций (СЗР), а также аналогичную моделирования временных характеристик СЗР; генерировать множество сигналов и реакций различных типов и форм в широком диапазоне частот (времен); реализовывать в реальном масштабе времени виртуальные физические модели исследуемых звеньев и устройств. Такой ПАК, помимо области проектирования и разработки СРРТ, может успешно применяться также в составе информационно-измерительных систем и комплексов, в качестве самостоятельных устройств генерирования сигналов,

в учебном процессе подготовки специалистов в области СРРТ. С учетом изложенного, создание ПАК с приведенными свойствами представляет актуальную и сложную научно-техническую задачу.

Математическое и физическое моделирование свойств сигналов и звеньев СРРТ предусматривает выполнение следующих этапов:

формирование и преобразование математических моделей минимально-фазовых и неминимально-фазовых линейных звеньев;

формирование и преобразование математических моделей простых и составных (компонентных, композитных) сигналов (воздействий);

расчет, количественный и качественный анализ характеристик математических моделей СЗР в частотной области (амплитудных и фазовых спектров сигналов и реакций, частотных характеристик (АЧХ, ФЧХ, ХРЗ и ХГВЗ) звеньев, мощности (энергии) сигналов и реакций в заданной полосе частот);

расчет, количественный и качественный анализ математических моделей характеристик СЗР во временной области (временных характеристик сигналов и реакций, импульсной и переходной характеристик звеньев) (этапы математического моделирования);

формирование физических моделей – генерирование в реальном масштабе времени (по результатам математического моделирования во временной области) сигналов (воздействий) и реакций;

измерение, количественный и качественный анализ характеристик физических моделей СЗР в частотной и временной областях (этапы физического моделирования).

Предлагается структура такого ПАК [1], обеспечивающего выполнение всех этапов математического и физического моделирования (рисунок 1). ПАК содержит в себе: систему 1 математического моделирования, библиотеку 2 виртуальных систем, систему 3 подготовки формального описания, ПЭВМ 4, систему 5 генерирования сигналов и реакций, систему 6 измерения и контроля.

Система математического моделирования. Ядром всего ПАК является система математического моделирования, которую по указанным ниже причинам целесообразно разрабатывать в виде многофункциональной программы математического моделирования сигналов и звеньев СРРТ.

Известно, математическое моделирование свойств сигналов и звеньев СРРТ отличают: многообразие и сложность моделей сигналов (воздействий) и моделей звеньев; большой объем черновой подготовительной работы; сложность процедуры и большой объем вычислений при нахождении частотно-временных характеристик, зависящие от применяемых моделей и метода моделирования. Отмеченные особенности серьезно усложняют математическое моделирование, требуют от исследователя, помимо хорошего знания физических процессов в моделируемой системе, также глубоких знаний по математике, теории цепей и сигналов, программированию и другим дисциплинам, что возможно в редких случаях. Учитывая изложенное, актуальной является разработка так называемых многофункциональных программ (МП) математического моделирования сигналов и звеньев, которые не требуют от пользователя глубоких знаний по совокупности дисциплин и, значит, предназначены для широкого круга специалистов в области СРРТ.



Рисунок 1 – Структура ПАК моделирования сигналов и звеньев СРРТ

Последующий анализ показывает, что подобная МП математического моделирования сигналов и звеньев должна иметь развитый диалоговый режим работы и обязательно содержать в своем составе следующие модули [1]: стационарную и оперативную библиотеки моделей сигналов; стационарную и оперативную библиотеки моделей линейных звеньев; модуль формирования моделей модулированных сигналов; модуль преобразования моделей линейных звеньев; модуль расчета частотных характеристик; модуль расчета временных характеристик. Такая структура моделирующей программы позволяет до минимума сократить объем черновой подготовительной работы, обычно весьма существенный при моделировании СРРТ, а саму процедуру математического моделирования многократно упростить и свести к выполнению четырех этапов: формирование и преобразование математических моделей минимально-фазовых и неминимально-фазовых линейных звеньев; формирование и преобразование математических моделей простых и составных (компонентных, композитных) сигналов; расчет, количественный и качественный анализ характеристик СЗР в частотной области; расчет, количественный и качественный анализ характеристик СЗР во временной области. Каждый из упомянутых этапов обеспечивается с помощью соответствующих модулей МП. Общение пользователя с программой осуществляется через программу-оболочку, имеющую выход на все мо-

дули. Для удобства работы и сокращения времени моделирования некоторые модули взаимодействуют друг с другом напрямую, минуя программу-оболочку.

Стационарная библиотека звеньев предназначена для хранения математических моделей (не)минимально-фазовых линейных звеньев с различными частотными характеристиками. Модели звеньев в ней задаются операторной передаточной функцией $K_z(p)$ в форме базовой функции $R_{00}(p)$ комплексного переменного специального вида [2], обеспечивающей совместное описание СЗР

$$R_{00}(p) = \frac{A(p)}{CB(p)} = \frac{\prod_{x=1}^{N_3} (p + a_{3x})^{n_{3x}} \prod_{y=1}^{N_4} (p^2 + 2a_{4y}p + a_{4y}^2 + \omega_{4y}^2)^{n_{4y}}}{C \prod_{s=1}^{N_1} (p + a_{1s})^{n_{1s}} \prod_{l=1}^{N_2} (p^2 + 2a_{2l}p + a_{2l}^2 + \omega_{2l}^2)^{n_{2l}}} \quad (1)$$

Такое представление: описывает с высокой точностью (не)минимально-фазовые линейные звенья практически с любыми видами АЧХ и ФЧХ (ФНЧ, ФВЧ, ПФ, ЗФ, фильтры с несколькими полосами пропускания или задерживания, фазовые контуры, фильтры с элементами фазовой коррекции); соответствует по форме (нормированным) операторным передаточным функциям так называемых ФНЧ-прототипов, содержащихся в различных справочных пособиях (использование последних упрощает сложную процедуру аппроксимации и нахождения корней характеристических полиномов); обеспечивает построение эффективных алгоритмов преобразования моделей и расчета частотно-временных характеристик. С учетом изложенного стационарная библиотека хранит в себе параметры нормированных операторных передаточных функций ФНЧ-прототипов (коэффициентов базовой функции $R_{00}(p)$). Она предполагает (наиболее удобный для пользователя) страничный принцип организации, где каждая страница дополнительно содержит общие сведения о фильтре: тип фильтра, значения рабочих параметров. Стационарная библиотека реализует следующие процедуры: ручной и автоматический ввод параметров моделей звеньев; формирование операторных передаточных функций; графо-аналитическое представление звеньев – визуальное отображение операторной передаточной функции, общего вида частотных характеристик и дополнительных сведений о фильтре.

Модуль преобразования моделей звеньев реализует следующие процедуры: нормирование/денормирование модели; реактансное преобразование ФНЧ→ФВЧ первой степени; реактансные преобразования ФНЧ→ПФ и ФНЧ→ЗФ второй степени; перемножение и нормализация моделей [2]. Совместное применение стационарной библиотеки и модуля преобразования позволяет сформировать математическую модель линейного звена практически с любой формой частотных характеристик.

Стационарная библиотека сигналов предназначена для хранения математических моделей так называемых базовых сигналов [2] – простых сигналов, построенных на основе одной образующей функции $\varphi(t)$ (рисунок 2). Линейной суперпозицией базовых сигналов образуется требуемый составной (периодический, непериодический финитный, непериодиче-

ский бесконечно протяженный) компонентный или композитный сигнал. Базовые сигналы (рисунок 2) задаются на комплексной плоскости с помощью операторных функций $S_0(p)$, $S_1(p)$ и $S_2(p)$ в форме базовой функции $R_{00}(p)$ [2]

$$\varphi_{iT}(t) = \begin{cases} \varphi(t), & [(i-1)(i-2)t_1/2, t_1 + (i-1)^2(t_2 - t_1)] \\ 0, & (-\infty, (i-1)(i-2)t_1/2) \cup [t_1 + (i-1)^2(t_2 - t_1), \infty) \end{cases} \quad (2)$$

$$\alpha_i(t) = \begin{cases} \varphi(t), & [i(2-i)t_1 + i(i-1)t_2/2, \infty) \\ 0, & (-\infty, i(2-i)t_1 + i(i-1)t_2/2) \end{cases}$$

$$\varphi_i(t) = \begin{cases} \varphi_{iT}(t), & [0, T) \\ \varphi_i(t+T), & (-\infty, \infty) \end{cases}$$

$$0 \leq t_1 < t_2 \leq T, i = 0, 1, 2;$$

$$\varphi_{0T}(t) \Leftrightarrow \bar{\varphi}_{0T}(p) = S_2(p)e^{-pt_2} - S_1(p)e^{-pt_1}, \quad (3)$$

$$\varphi_{1(2)T}(t) \Leftrightarrow \bar{\varphi}_{1(2)T}(p) = S_{1(2)}(p)e^{-pt_{1(2)}} - S_0(p),$$

$$\alpha_0(t) \Leftrightarrow \bar{\alpha}_0(p) = -S_0(p) = -\lim_{t_1 \rightarrow 0} S_1(p) = -\lim_{t_2 \rightarrow 0} S_2(p),$$

$$\alpha_{1(2)}(t) \Leftrightarrow \bar{\alpha}_{1(2)}(p) = -S_{1(2)}(p)e^{-pt_{1(2)}},$$

$$\varphi_{0(1,2)}(t) \Leftrightarrow \bar{\varphi}_{0(1,2)}(p) = \bar{\varphi}_{0(1,2)T}(p)(1 - e^{-pT})^{-1}.$$

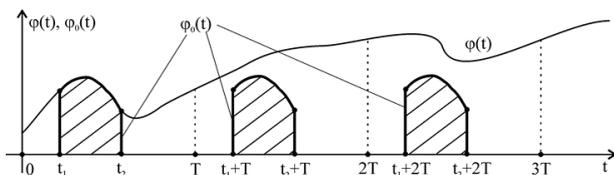


Рисунок 2 – Воздействия $\varphi(t)$, $\varphi_0(t)$

Такое представление не накладывает ограничений на вид моделируемых сигналов, обеспечивает необходимые преобразования их математических моделей и создание развитой библиотеки последних, оптимально согласуется с описанием звеньев. Стационарная библиотека сигналов, как и аналогичная звеньев, предполагает страничный принцип организации, где каждая страница дополнительно содержит общие сведения о сигнале: тип сигнала, значения амплитудных, временных, частотных и фазовых параметров. Библиотека реализует следующие процедуры: ввод параметров моделей сигналов; формирование лапласовских изображений; графо-аналитическое представление сигналов – визуальное отображение лапласовского изображения, временной реализации и общих сведений о сигнале.

Модуль формирования моделей модулированных сигналов предназначен для преобразования лапласовских изображений исходных (относительно низкочастотных) модулирующих сигналов в лапласовские изображения (высокочастотных) модулированных сигналов при различных видах модуляции. Модуль реализует процедуры формирования изображений и графо-аналитического представления модулированных сигналов.

Оперативные библиотеки звеньев и сигналов существенно индивидуальны. Они создаются каждым исследова-

вателем в начале цикла моделирования и обычно недоступны другим пользователям МП. При этом оперативная библиотека звеньев реализует процедуры формирования математических моделей конкретных звеньев и графо-аналитического представления их характеристик, а оперативная библиотека сигналов – процедуры формирования математических моделей конкретных составных (композиционных, компонентных) модулирующих и модулированных сигналов и графо-аналитического представления характеристик последних. В процессе работы пользователь, просматривая стационарные библиотеки (доступные ему только в режиме чтения), выбирает необходимые ему модели звеньев, базовых сигналов и заносит их в оперативные библиотеки. Далее, используя обозначенные выше возможности оперативных библиотек и (при необходимости) других модулей МП, автоматически синтезируются математические модели необходимых пользователю сигналов и линейных звеньев.

Модуль расчета частотных характеристик обеспечивает третий этап математического моделирования: расчет, количественный и качественный анализ характеристик математических моделей СЗР в частотной области. Он выполняет следующие процедуры [4]: расчет амплитудных и фазовых спектров сигналов и реакций, а также частотных характеристик звеньев; расчет энергетических характеристик (мощности, энергии) сигналов и реакций в заданной полосе частот; графическое представление результатов.

Модуль расчета временных характеристик обеспечивает четвертый этап математического моделирования: расчет, количественный и качественный анализ характеристик математических моделей СЗР во временной области. Он выполняет следующие процедуры [5]: расчет временных характеристик сигналов и реакций, импульсной и переходной характеристик звеньев; графическое представление результатов; формирование массивов отсчетных значений сигналов, реакций и временных характеристик звеньев (для системы генерирования сигналов и реакций).

Система генерирования сигналов и реакций. Система генерирования сигналов и реакций, входящая в структуру ПАК (рисунок 1), обеспечивает пятый этап математического и физического моделирования линейных свойств сигналов и звеньев СРРТ, а именно: формирование физических моделей – генерирование в реальном масштабе времени (по отсчетным значениям, образуемым в модуле расчета временных характеристик МП) сигналов (воздействий) и реакций. Функции системы генерирования выполняет высокочастотная широкодиапазонная широкополосная автономная трехканальная система одновременного генерирования двух относительно низкочастотных (в диапазоне до 70 МГц) модулирующих и одного высокочастотного (в диапазоне до 1000 МГц) модулированного сигналов различной формы [3]. Причем, в качестве низкочастотных могут выступать либо два сигнала различной формы и разных (в общем случае некратных) периодов (частот) повторения, либо два



одинаковых сигнала, смещенных по времени (фазе). Отмеченные особенности существенно расширяют возможности физического моделирования.

Система измерения и контроля. Система измерения и контроля (рисунок 1) обеспечивает шестой (заключительный) этап математического и физического моделирования СРРТ: измерение, количественный и качественный анализ характеристик физических моделей СЗР в частотной и временной областях. Она включает в себя осциллограф, анализатор спектра, частотомер и, при необходимости, другие измерительные приборы (в расширенном варианте).

Система подготовки формального описания. Наличие рассматриваемой системы в составе ПАК позволяет: многократно уменьшить объем черновой подготовительной работы; формализовать и ускорить техническое оформление результатов моделирования; создавать виртуальные физические модели исследуемых систем. Как известно, в окончательном виде формальное описание представляет собой структурную (функциональную) схему и совокупность математических моделей, описывающих сигналы на входах и выходах всех структурных компонентов и системы в целом. Учитывая изложенное, система подготовки формального описания реализует следующие процедуры: быстрое построение и графическое отображение структурной (функциональной) схемы моделируемой системы; задание моделей сигналов (воздействий, реакций) во всех точках структурной схемы; текстовое описание свойств каждого структурного компонента; формирование массивов отсчетных значений (для системы 5 генерирования) и графическое отображение сигналов. Дополнительное привлечение системы 5 генерирования позволяет сформировать (в каждой точке структурной схемы) в реальном масштабе времени соответствующий электрический сигнал (воздействие, реакцию), то есть в совокупности реализовать виртуальную физическую модель исследуемой системы.

Библиотека виртуальных систем. Библиотека 2 предназначена для хранения разработанных и доступных пользователям проектов виртуальных физических моделей различных СРРТ.

Как показано выше, помимо области проектирования и разработки СРРТ, ПАК может успешно применяться в процессе подготовки специалистов. Качественная подготовка специалистов в области СРРТ требует больших материальных, интеллектуальных и временных затрат. В настоящее время она дополнительно усложняется моральным и физическим старением существующей материально-технической базы, обновление которой по финансовым причинам весьма затруднительно. Ослабить негативное влияние этого процесса пытаются все большим применением методов и средств математического моделирования. Однако такой подход в обучении сопровождается ухудшением практических навыков и резким увеличением времени адаптации молодых специалистов к задачам производства. Для совмещения хорошей теоретической и практической подготовки будущих специалистов необходимо на всем протяжении

учебного процесса широко использовать, помимо математического, также физическое моделирование. Последнее означает, что студенты радиоэлектронных, радиофизических и инфокоммуникационных специальностей должны: постоянно работать с электрическими сигналами разных типов, форм, видов модуляции и диапазонов частот; свободно владеть методами и средствами измерения их параметров в частотной и временной областях на входе/выходе реальных функциональных звеньев. Устаревшая материально-техническая база делает физическое моделирование практически невозможным. Поэтому весьма перспективно применение предлагаемого ПАК математического и физического моделирования сигналов и звеньев в качестве обучающего программно-аппаратного комплекса (ОПАК) в учебном процессе подготовки (переподготовки) специалистов в области СРРТ и смежных областях.

Полноформатная аппаратная и программная реализация предлагаемого ПАК требует больших материальных и интеллектуальных ресурсов. Учитывая изложенное, в БГУИР на кафедре инфокоммуникационных технологий (ИКТ) разработан и внедрен в учебный процесс в качестве обучающего комплекса упрощенный вариант предлагаемого ПАК. В структуре разработанного ОПАК отсутствует система подготовки формального описания. В качестве системы генерирования сигналов и реакций используется генератор сигналов сложной формы Г6-45/1 – совместная разработка кафедры ИКТ и ОАО «Амкор-Белвар». Система математического моделирования, входящая в ОПАК, для упрощения реализована в виде двух самостоятельных программ: программы моделирования частотных характеристик (ЧХ); программы моделирования временных характеристик (ВХ). При этом программа моделирования ЧХ частично совмещает функции оперативной библиотеки звеньев, модуля преобразования моделей звеньев и модуля расчета ЧХ предлагаемой МП. Она реализует следующие процедуры: формирование моделей конкретных звеньев; нормирование/денормирование модели; реактансное преобразование ФНЧ→ФВЧ первой степени; реактансные преобразования ФНЧ→ПФ и ФНЧ→3Ф второй степени; перемножение моделей; расчет частотных характеристик (АЧХ, ФЧХ, ХРЗ, ХГВЗ) звеньев; графическое представление результатов. Программа моделирования ВХ частично совмещает функции оперативной библиотеки сигналов, оперативной библиотеки звеньев и модуля расчета ВХ предлагаемой МП. Она реализует следующие процедуры: формирование моделей конкретных сигналов; формирование моделей конкретных звеньев; расчет сигналов и реакций; графическое представление результатов; формирование массивов отсчетных значений сигналов и реакций (для системы генерирования ОПАК).

Выполненные процедуры моделирования конкретных сигналов и звеньев показывают достаточно большие возможности разработанного ОПАК, благодаря чему он эффективно используется в учебном процессе кафедры инфокоммуникационных техно-

логий БГУИР [1]. Семейство из семи ОПАК образует учебно-лабораторную базу учебной лаборатории моделирования систем и успешно применяется в учебном процессе по дисциплинам «Моделирование систем инфокоммуникаций», «Основы теории сигналов», «Основы теории фильтрации», «Телевидение и отображение информации».

Накопленный опыт проведения занятий и исследований по дальнейшему применению ОПАК в учебном процессе позволяют утверждать следующее.

1. Реализация лабораторных работ на базе ОПАК, обеспечивающего и математическое, и физическое моделирование сигналов и звеньев СРРТ, переводит обучение на новый технологический уровень, повышает мотивацию студентов, их теоретическую и практическую подготовку.

2. На базе ПАК сравнительно просто реализовать виртуальные физические модели сложных и разнообразных по свойствам систем и устройств. Это делает возможным и весьма целесообразным использование ОПАК: для создания фронтальных циклов лабораторных работ по совокупности дисциплин специальностей СРРТ (для студентов первой ступени); для постановки физических экспериментов в научных исследованиях; в учебном процессе студентов второй ступени (магистрантов) для усиления их теоретической и практической подготовки.

3. Целесообразно наличие в составе ОПАК системы подготовки формального описания (рисунок 1). При ее наличии пользователь (преподаватель), обладающий минимальными знаниями в области алгоритмизации и программирования, может подготовить в предельно короткие сроки фронтальный цикл лабораторных работ по конкретной дисциплине.

4. С целью оптимизации учебного процесса и экономии материальных ресурсов логично создание на основе ОПАК унифицированных учебных лабораторий (УУЛ) моделирования сигналов и систем.

Отвечая на последнее, разработан технический проект УУЛ [1], которая обладает следующими возможностями:

подготовка и проведение фронтальных циклов лабораторных работ по совокупности дисциплин специальностей СРРТ (в формате один студент на одно учебно-лабораторное место (УЛМ));

подготовка и проведение циклов практических занятий по совокупности дисциплин специальностей

СРРТ (в формате два студента на одно учебно-лабораторное место);

подготовка и проведение научно-технических семинаров, занятий и консультаций с аспирантами и магистрантами.

Техническое оснащение лаборатории состоит из 15 ОПАК и одного технического комплекса преподавателя, образующих в совокупности локальную вычислительную сеть. Технический комплекс преподавателя включает: сервер (основа сети); проектор и документ-камеру (обеспечивают проведение полноценных практических занятий); DVD-проигрыватель и две цифровые фотокамеры (источники испытательных (исследуемых) сигналов, моно- и 3D-изображений).

В заключение полезно оценить потенциальный объем основного рынка ОПАК. В настоящее время в Российской Федерации функционируют, по минимальной оценке, около сотни университетов (факультетов), где возможно и целесообразно применение подобных ОПАК. При этом каждый такой факультет содержит не менее двух-трех кафедр. На каждой кафедре необходимо иметь, минимально, две УУЛ, каждая из которых содержит не менее 10 – 15 ОПАК.

Литература

1. Комплекс моделирования сигналов и систем / Н.И. Беленкевич [и др.] – Компоненты и технологии. – 2017. – № 5.
2. Беленкевич, Н.И. Совместное математическое описание сигналов, линейных звеньев и реакций систем телекоммуникаций и радиоэлектроники / Н.И. Беленкевич, В.А. Ильинков. – Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. – 2017. – № 4.
3. Ильинков, В.А. Метод и система генерирования сигналов различной формы в широком диапазоне частот / В.А. Ильинков, Н.И. Беленкевич. – Электро-связь. – 2013. – № 9.
4. Беленкевич, Н.И. Моделирование сигналов, линейных звеньев и реакций систем телекоммуникаций и радиоэлектроники в частотной области / Н.И. Беленкевич, В.А. Ильинков, Д.А. Кухмар. – Доклады БГУИР. – 2018. – № 4 (114).
5. Беленкевич, Н.И. Математическое моделирование сигналов, линейных звеньев и реакций систем телекоммуникаций и радиоэлектроники во временной области / Н.И. Беленкевич, В.А. Ильинков. – Доклады БГУИР. – 2021. – том 19 (7).

THE SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX FOR MODELLING OF SIGNALS AND LINKS AND ITS USE IN THE ADUCATIONAL PROCESS

N.I. Belenkevich, V.A. Ilyinkov

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, belenkevich@bsuir.by

Abstract. The stages of mathematical and physical modeling of signals and links of radiophysics, radio electronics and telecommunications systems are considered, the structure of the software and hardware modeling complex is proposed, and its main subsystems are developed. The use of the complex in the educational process has been considered, and a project for a unified educational laboratory for modeling signals and systems has been developed.

Keywords. Complex, modeling, signal, link, characteristic, program.

Научное издание

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Материалы
Международной научно-методической конференции

(Республика Беларусь, Минск, 14 марта 2024 года)

В двух частях

Часть 2

В авторской редакции
Ответственный за выпуск *Е. Н. Шнейдеров*
Компьютерная верстка *Е. Н. Мазаник, Т. И. Чаура,*
А. А. Калиновская, А. С. Терешкова

Подписано в печать 06.03.2024. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 44,87. Уч.-изд. л. 50,2. Тираж 75 экз. Заказ 20.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск

io2024.bsuir.by

ISBN 978-985-543-755-1



9 789855 437551

