

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Климов С.М.

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Беларусь, s.klimov@bsuir.by*

**Abstract.** The article is devoted to the development of mathematical foundations of information and communication support for the organization of an adaptive educational process of training specialists for higher education, integrated with secondary specialized education, carried out as part of research work at the Department of Information Systems and Technologies of the Institute of Information Technologies of our university.

Целью деятельности факультета компьютерных технологий ИИТ БГУИР является организация и осуществление образовательного процесса реализации программ высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, интегрированной с образовательными программами среднего специального образования по соответствующим специальностям.

По данным белорусского образовательного сайта «Адукар» в Республике Беларусь «насчитывается 28 учебных заведений (ссузов и птузов), где можно получить квалификацию техника-программиста» [1].

С учетом разной специфики выпускающих колледжей и лицеев, имеют место отличия учебных планов подготовки по различным специальностям и учебных программ по конкретным дисциплинам. Как следствие, студенты, поступающие на наш факультет для получения высшего образования, изучали различные дисциплины или схожие по направлению, но в разном объеме, а, значит, изначально имеют на входе различный уровень полученных знаний и освоенных компетенций.

Таким образом, возникает противоречие между существенными различиями в уровне и качестве подготовки студентов при поступлении и задачей преподавательского состава кафедры подготовить из поступившего на факультет контингента студентов специалистов с высшим образованием, при чем в сокращенные сроки.

Кроме того, большое количество студентов с заочной формой обучения, а также сложная эпидемиологическая обстановка в 2021-2022 годах, приведшая к необходимости проводить занятия в течение нескольких месяцев дистанционно, требуют серьезной научной проработки организации проведения учебных занятий с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Поэтому с 2021 года на кафедре информационных систем и технологий ИИТ БГУИР проводится НИР «Математическое, алгоритмическое, научно-методическое и информационно-коммуникационное обеспечение организации адаптивного образовательного процесса подготовки специалистов для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием».

В прошлом году был проведен первый этап данной научно-исследовательской работы.

На первом этапе исследователями был проведен анализ имеющихся в настоящее время в русскоязычном педагогическом сообществе математических моделей адаптивного образовательного процесса.

Анализируя имеющиеся в педагогической литературе вариации в определениях персонализированного и адаптивного обучения заслуживают уточнения, сделанные Ю.В. Вайнштейн о том, что существует пересечение этих двух понятий [2]. При этом к общим ключевым элементам адаптивного и персонализированного обучения можно отнести индивидуальные характеристики обучающегося и результативность обучения. В свою очередь адаптивное обучение включает стратегии адаптации, а одним из отличительных аспектов персонализированного обучения выступает личностное развитие за счет удовлетворения персональных потребностей обучающихся и признания их важности в образовательном процессе. То есть по уровню персонализации адаптивное обучение позволяет обеспечить результативность обучения, а персонализированное обучение наряду с этим направлено на личностное развитие обучающегося (рис. 1).



Рисунок 1 – Пересечение понятий адаптивного и персонализированного обучения

В связи с этим значимость и актуальность представляет педагогическое проектирование персонализированного адаптивного обучения, как усовершенствованного подхода к обучению, которое формируется как персонализированный образовательный процесс с применением технологий адаптивного обучения.

Ряд исследователей в данной предметной области выделяют четыре концептуальных модели адаптации в образовательном процессе, изображенные на рисунке 2 [3].

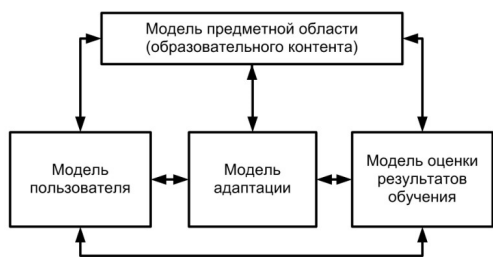


Рисунок 2 – Структурная схема адаптивной системы обучения

Как видно на рисунке, центральное место в адаптивной системе занимает модель адаптации.

В данном вопросе заслуживает внимание опыт преподавателей Сибирского федерального университета в г. Красноярске (Российская Федерация), которые внедрили трехступенчатую систему адаптации образовательного контента и реализации индивидуальных образовательных траекторий путем формирования для каждого студента персонального пространства учебных материалов на платформе электронного обучения Learning Management System Moodle. Примечательно, что данная платформа используется и в системе электронного обучения нашего университета (рис. 3) [4].



Рисунок 3 – Трехступенчатая система адаптации образовательного контента

На начальном этапе обучения осуществляется вводная адаптация участников образовательного процесса.

Она включает оценку начального уровня подготовки, выявление пробелов необходимых (базовых) знаний, препятствующих качественному усвоению нового материала каждой преподаваемой дисциплины. На основе оценки уровня начальной подготовки рекомендуется разделить всех студентов условно на три группы:

«низкий» уровень подготовки с входным баллом в полуинтервале [0;50%);

«средний» с входным баллом в полуинтервале [50;75%);

«высокий» уровень подготовки с входным баллом в интервале [75%;100%].

Студентам групп с «низким» и «средним» уровнем персонально рекомендованы дополнительные корректирующие материалы, которые позволят восполнить недостающие теоретические знания и в дальнейшем быстрее усвоить материал, а также уменьшить трудозатраты на изучение дисциплины.

Таким образом, на данном этапе для каждого студента производится индивидуальная образовательная траектория и к началу изучения материалов

дисциплины в адаптивном электронном обучающем ресурсе все студенты достигают уровня подготовки, достаточного для освоения курса.

Далее во время образовательного процесса предполагается организация текущей и оценочно-корректировочной адаптации.

Для моделирования данного процесса в вышеупомянутой научно-исследовательской работе целесообразно использовать проведенный Е.Н. Рябиновой анализ психологических процессов [5], который из множества процессов познания выделил четыре определяющих познавательных уровня учащихся  $\psi_i$ , которые могут представлять собой одну из возможных структуризации познавательного процесса:

- 1) отражение;
- 2) осмысление;
- 3) алгоритмирование;
- 4) контролирование.

По аналогии с познавательными уровнями Е.Н. Рябинова выделила и четыре уровня деятельности студентов  $d_j$ :

- 1) репродуктивный с узнаванием материала;
- 2) репродуктивный с воспроизведением;
- 3) продуктивный с применением на практике;
- 3) продуктивный с элементами творчества.

Рассмотренные познавательные уровни и уровни деятельности студентов формально представляются в виде матрицы размера  $4 \times 4$ , где каждое сочетание пар  $(\psi_i, d_j)$  будет соответствовать определенному количеству усвоенной учебной информации, представляющей собой структурную единицу учебного задания, как учебного элемента познавательно-деятельностной матрицы.

Таким образом, на первом этапе НИР были выделены модели, необходимые для математического описания.

### Литература

1. Апанасевич С. Куда поступать: колледжи и лицеи Минска и всей Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://adukar.com/by/news/abiturientu/kuda-postupat-kolledzhi-i-licei-minska-i-vsej-belarusi>.
2. Вайнштейн Ю.В. Педагогическое проектирование персонализированного адаптивного предметного обучения студентов вуза в условиях цифровизации: диссертация доктора педагогических наук. Красноярск, 2021. 425 с.
3. В.А. Шершнева, Ю. В. Вайнштейн, Т. О. Кочеткова. Адаптивная система обучения в электронной среде. Программные системы: теория и приложения, 2018, 9:4(39), с. 159–177.
4. Ю.В. Вайнштейн, В.А. Шершнева, Р.В. Есин, Т.В. Зыкова. Адаптация математического образовательного контента в электронных обучающих ресурсах. Открытое образование. Т. 21. № 4. 2017, с. 4–12.
5. Рябинова Е.Н. Адаптивная система персонализированной профессиональной подготовки студентов технических вузов: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук. Тольяти, 2010. 47 с.