

Уважаемые читатели!

Сообщаем, что с 20 сентября 2018 г. научно-практический журнал «Цифровая трансформация» вошел в Directory of Open Access Journals (DOAJ) – онлайн-платформу, предоставляющую открытый доступ к рецензируемым журналам и индексирующую их. Включение в базу журналов открытого доступа – это важный шаг, который будет содействовать продвижению результатов белорусских исследований в области цифровой трансформации во всем мире.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 05.07.2018 № 168 научно-практический журнал «Цифровая трансформация» включен в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим и техническим наукам (направление «информатика, вычислительная техника и управление»).

Ранее журнал входил в данный перечень под старым названием «Информатизация образования» только по техническим наукам. Таким образом, статьи по техническим наукам, размещенные в первых номерах за 2017 г. и 2018 г., также считаются опубликованными в издании, входящем в перечень

ВАК, в то время как статьи по экономическим наукам имеют данный статус начиная со второго номера за 2018 г.

Напоминаем, что редакция журнала всегда открыта для сотрудничества и приглашает ученых, педагогов, аспирантов и практикующих специалистов принять участие в формировании содержания выпусков журнала. Плата за публикацию статей, равно как и за доступ к электронной версии журнала, не взимается.

С электронной версией журнала, редакционной политикой и правилами для авторов можно ознакомиться на сайте dt.gias.by. Отправка рукописи научной статьи в редакцию для рассмотрения возможности ее публикации осуществляется при помощи специальной формы на сайте или путем направления ее на адрес электронной почты journal@unibel.by.

Читателей, которые предпочитают получать информацию на бумажных носителях, редакция приглашает оформить подписку на журнал «Цифровая трансформация» на квартал, полугодие либо год. Подписные индексы: 75057 – для индивидуальных подписчиков, 750572 – для ведомственных.

Редакция журнала «Цифровая трансформация»

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

научно-практический журнал

Выходит ежеквартально

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор

В. А. Богуш,

д. ф.-м. н., ректор БГУИР, Минск, Беларусь

В. Г. Сафонов,

д. ф.-м. н., проректор по научной работе, БГУ, Минск, Беларусь

М. М. Ковалев,

д. ф.-м. н., профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики, БГУ, Минск, Беларусь

Т. В. Борботько,

д. т. н., заведующий кафедрой защиты информации, БГУИР, Минск, Беларусь

А. Н. Курбацкий,

д. т. н., заведующий кафедрой технологий программирования, БГУ, Минск, Беларусь

С. Ф. Миксюк,

д. э. н., профессор кафедры прикладной математики и экономической кибернетики, БГЭУ, Минск, Беларусь

Г. О. Читая,

д. э. н., заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики, БГЭУ, Минск, Беларусь

А. В. Бондарь,

д. э. н., заведующий кафедрой экономической политики, БГЭУ, Минск, Беларусь

Учредитель и издатель: учреждение «Главный информационно-аналитический центр
Министерства образования Республики Беларусь»

Издается с IV квартала 1995 г.

Ранее издание выходило под названием «Информатизация образования» (переименовано в 2017 г.).

Свидетельство о регистрации № 662 выдано 27.09.2017 г.

Министерством информации Республики Беларусь.

Все научные статьи проходят рецензирование.

**Приказом ВАК Республики Беларусь от 5 июля 2018 г. №168 журнал включен в Перечень научных изданий
Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.**

Издание входит в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Подписные индексы:

75057 — для индивидуальных подписчиков, 750572 — для ведомственных подписчиков.

Редакторы: О. В. Афанасенко, А. Б. Бельский.

Корректор: Т. М. Шавердо.

Макет и верстка: О. В. Афанасенко.

Адрес редакции: г. Минск, ул. Захарова, 59. Тел. +375 (17) 210-02-49. E-mail: journal@unibel.by.

<http://dt.giac.by>

Подписано в печать 08.10.2018. Бумага мелованная. Печать цифровая.

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 6,98. Тираж 300 экз. Заказ № 58.

Отпечатано в унитарном предприятии «Типография ФПБ», ЛП 02330/54 от 12.08.2013 г.,

г. Минск, пл. Свободы, 23-103.

© Цифровая трансформация, 2018



DIGITAL TRANSFORMATION

Scientific and Practical Journal

Publication frequency — quarterly

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

V. A. Bogush,

Doctor of Science (Physics and Mathematics), Rector of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

V. G. Safonov,

Doctor of Science (Physics and Mathematics), Vice-rector for Science, Belarusian State University, Minsk, Belarus

M. M. Kovalev,

Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor of the Department of Analytical Economics and Econometrics, Belarusian State University, Minsk, Belarus

T. V. Borbotko,

Doctor of Science (Technology), Head of the Department of Information Security, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

A. N. Kurbackij,

Doctor of Science (Technology), Head of the Department of Programming Technologies, Belarusian State University, Minsk, Belarus

S. F. Miksyuk,

Doctor of Science (Economics), Professor of the Department of Applied Mathematics and Economic Cybernetics, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

G. O. Chitaya,

Doctor of Science (Economics), Head of the Department of Applied Mathematics and Economic Cybernetics, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

A. V. Bondar,

Doctor of Science (Economics), Head of the Department of Economic Policy, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus

Founder and publisher: Establishment "The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus".

The journal has been published since fourth quarter of 1995.

The publication previously came out under the title "Informatization of Education" (renamed in 2017).

All scientific articles are peer reviewed.

The journal is included in the List of Scientific Publications of the Republic of Belarus for publication of the results of dissertation research and in the database "Russian Index of Scientific Citation".

Editors: O. V. Afanasenko, A. B. Belsky.

Corrector: T. M. Shaverdo.

Layout: O. V. Afanasenko.

Address of editorial office: 59 Zakharova Str., 220088 Minsk, Republic of Belarus.

Phone: +375 (17) 210-02-49.

E-mail: journal@unibel.by.

<http://dt.giac.by>

© Digital Transformation, 2018



СОДЕРЖАНИЕ

№ 3 (4), сентябрь, 2018

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 5** Цифровая трансформация промышленных предприятий Республики Беларусь: экономическое содержание, виды и цели
Авторы: И. А. Зубрицкая
- 14** Университет 3.0: методические подходы к управлению научно-инновационным развитием
Автор: Ю. Г. Алексеев, Н. А. Дудко
- 20** Цифровая трансформация таможенной сферы в условиях формирования цифрового пространства ЕАЭС
Авторы: А. В. Шиманская
- 27** Нормативные условия для развития инфраструктуры коммерциализации инноваций: европейский опыт и проблемы Беларуси
Автор: А. И. Киселевич
- 34** Оценка уровня знаний и навыков населения Республики Беларусь в сфере информационной безопасности в условиях перехода к электронной экономике
Авторы: В. С. Князькова

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 46** Развитие Республиканской информационно-образовательной среды
Авторы: Д. А. Качан, П. А. Лис, М. В. Мирончик
- 53** Об опыте смешанного обучения основам программирования на факультете математики и технологий программирования ГГУ им. Ф. Скорины
Авторы: М. С. Долинский

CONTENTS

No 3 (4), September, 2018

ECONOMIC SCIENCES

- 5** Digital Transformation of Industrial Enterprises of the Republic of Belarus: Economic Content, Types and Goals
Authors: I. A. Zubritskaya
- 14** University 3.0: Methodical Approaches to the Scientific and Innovative Development Management
Author: Y. G. Alekseev, N. A. Dudko
- 20** Digital Transformation of the Customs Sphere in the Conditions of the Formation of the Digital Space of EAEU
Authors: A. V. Shimanskaja
- 27** Normative Conditions for the Development of Innovation Commercialization Infrastructure: European Experience and Problems of Belarus
Author: A. I. Kiselevich
- 34** Assessing the Skills of the Population of the Republic of Belarus in the Field of Information Security in the Context of Transition to E-economy
Authors: V. S. Knyazkova

TECHNICAL SCIENCES

- 46** Development of the Republican Information and Educational Environment
Authors: D. A. Kachan, P. A. Lis, M. V. Mironchik
- 53** On the Experience of Blended Learning in the Basics of Programming at the Faculty of Mathematics and Programming Technologies of the Fr. Skoryna GSU
Authors: M. S. Dolinsky

Цифровая трансформация промышленных предприятий Республики Беларусь: экономическое содержание, виды и цели

И. А. Зубрицкая, старший преподаватель кафедры «Маркетинг»
E-mail: zubritskaya@tut.by

Белорусский национальный технический университет,
пр. Независимости, 65, 220100, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию вопросов цифровой трансформации промышленности. Автор раскрывает экономическое содержание этого понятия как совокупности процессов цифрового преобразования управления производством путем внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов, характерных для четвертой промышленной революции, а также рассматривает экономические аспекты цифровой трансформации промышленности, оказывающие влияние на экономический рост страны в целом. На основании результатов проведенных ранее научных исследований, автором систематизированы основные цели цифровой трансформации промышленных предприятий, раскрыты перспективы внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов, характерных для четвертой промышленной революции, а также проанализировано влияние институциональной среды на интенсивность цифровой трансформации промышленности, приведены характерные особенности этапов цифровой трансформации промышленного производства. В статье проанализированы существующие модели цифровой трансформации промышленности, как возможные стандарты цифрового преобразования промышленного предприятия и предложена интеграционная модель сквозной цифровой трансформации промышленности на основании матричной и отраслевой моделей которая позволит построить в условиях цифровой экономики интеграционную межотраслевую цифровую сеть. В соответствии с принятыми цифровыми повестками Республики Беларусь и ЕЭК, предлагаемая модель основана на сквозном взаимодействии между всеми участниками цепочек создания добавленной стоимости промышленного продукта, которые в равной степени вовлечены в производственно-хозяйственное планирование, управление, контроль создания и реализацию промышленного высокотехнологического продукта.

Ключевые слова: цифровая трансформация промышленности; цепочка создания добавленной стоимости; модели цифровой трансформации промышленности

Для цитирования: Зубрицкая, И. А. Цифровая трансформация промышленных предприятий Республики Беларусь: экономическое содержание, виды и цели / И. А. Зубрицкая // Цифровая трансформация. – 2018. – № 2 (3). – С. 5–13.



© Цифровая трансформация, 2018

Digital Transformation of Industrial Enterprises of the Republic of Belarus: Economic Content, Types and Goals

I. A. Zubritskaya, Senior Lecturer, Department of Marketing
E-mail: zubritskaya@tut.by

Belarusian National Technical University, 65 Independence Ave.,
220100 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article is devoted to a complex research of the topical issues affecting scope of digital transformation of the industry. The reveals the economic content of digital transformation of the industry as the processes of digital transformation of production management by introducing technical and technological means of global megatrends, characteristic for the fourth industrial revolution, and the author also examines the economic aspects of digital transformation of the industry that affect the economic growth of the country as a whole. Based on the results of previous research, the author systematizes the main goals of digital transformation of industrial enterprises, reveals the prospects for the introduction of technical and technological means of global megatrends, characteristic of the fourth industrial revolution, as well as the influence of the institutional environment on the intensity of digital transformation of industry, transformation of industrial production. The article analyzes the existing models of digital transformation of industry as possible standards for digital transformation of an industrial enterprise and suggests an integration model of end-to-end digital transformation of industry based on matrix and industry models that will allow to build an inter-industry digital network in a digital economy. In accordance with the adopted digital agendas of the Republic of Belarus and the EEC,

the proposed model is based on the end-to-end interaction between all participants in the value chains of industrial products, which are equally involved in production and economic planning, management, control of the creation and implementation of industrial high-tech products.

Key words: digital transformation of industry; value chain; models of digital transformation of industry

For citation: Zubritskaya I. A. Digital Transformation of Industrial Enterprises of the Republic of Belarus: Economic Content, Types and Goals. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 2 (3), pp. 5–13 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. С одной стороны, в условиях глобализации, происходящей в современном обществе, формируются новые возможности для усиления конкурентоспособных позиций Республики Беларусь на внешнем промышленном рынке, привлечения прямых инвестиций и освоения новых цифровых технологий, приводящие к сдвигам в экономических, общественно-политических, социальных и культурных отношениях в обществе, а с другой стороны, стремительные изменения во всех сферах деятельности человека могут привести к макроэкономической нестабильности [1], трудностям на отраслевом и корпоративном уровнях хозяйствующих субъектов, к потенциальным и реальным киберугрозам.

Современный этап развития цифровой экономики [2] Республики Беларусь характеризуется переходом к экономике знаний посредством масштабного, полноформатного внедрения цифровых технологий, образующих технико-технологическое ядро будущей белорусской интеллектуальной экономики. В связи с этим теоретическое осмысление и изучение цифровой трансформации различных отраслей экономики и общественной деятельности, в том числе цифровой трансформации промышленных предприятий, является относительно новой и сложной научной проблемой, требующей системного исследования. Также возрастает актуальность научного исследования целей цифровых преобразований производственных и управленческих процессов, инструментов и механизмов цифровой трансформации промышленности, направленных на предупреждение потенциальных угроз в достижении устойчивого экономического результата.

Основная часть. Экономические аспекты цифровой трансформации промышленных предприятий Республики Беларусь неразрывно связаны с институциональной средой, которая может как способствовать, так и препятствовать цифровым преобразованиям всех процессов производственной деятельности предприятий: от проектирования промышленной продукции с применением международных цифровых стандартов до цифровой системы производственных

процессов, связанных с обеспечением снижения издержек за счет внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции [3], внедрением механизмов прогнозирования и контроля экономических состояний предприятий с целью обеспечения конкурентоспособности и экономической надежности последнего. Результаты научных исследований мирового опыта цифровой трансформации промышленности, как пример современных сдвигов производственной парадигмы, позволяют сделать вывод, что концепция четвертой промышленной революции [4] предусматривает сквозную цифровую трансформацию всех производственных активов и их интеграцию в цифровую киберфизическую экосистему стандартов, объединяющую институциональную среду, сквозную отраслевую цифровую инфраструктуру, связывающую отдельные промышленные предприятия в интеграционную цифровую систему с другими участниками цепочки создания добавленной стоимости промышленного продукта, способствуя при этом росту совокупной факторной производительности [2].

Вопросы инновационного развития традиционных отраслей промышленности Республики Беларусь, в том числе цифровой трансформации промышленных предприятий, как основообразующей платформы экономики белорусского государства, отражены законодательными нормативными государственными актами, в которых закладываются основы для реализации трансформационных процессов трансформации, в том числе процесса цифровой трансформации [5–8].

Это фактически подтверждает глубокое понимание государственными регулятивными институтами появившихся в настоящее время для промышленности как возможностей экономического роста, так и глобальных угроз социальной и информационной безопасности, а также актуальности технологических инноваций. Концептуальным ядром, объединяющим действующие нормативные документы, является признание государством важности цифровой трансформации именно традиционных отраслей национальной экономики,

а также фактическое признание недостаточности инвестирования в техническое переоснащение производства и развитие инновационных технологий для действующего промышленного комплекса в течение последних нескольких лет.

Основой для разработки алгоритма и стратегических целей цифровой трансформации отдельно взятого промышленного предприятия должен стать результат анализа финансово-экономического состояния его текущей деятельности. Постановка конкретных целей — ключевой момент преобразования, поэтому всесторонняя оценка ситуации и анализ являются первым этапом цифровой трансформации промышленного предприятия.

На основании результатов SWOT-, PEST- и стратегического анализа необходимо определить конкретные количественные и качественные цели, которые станут базисом для формирования концепции организационно-экономического механизма цифровой трансформации промышленного предприятия.

Помимо основной цели — повышения конкурентоспособности и обеспечения условий для существенного повышения экономической эффективности производственной деятельности — цифровая трансформация направлена и на получение непосредственного экономического эффекта от проводимых мероприятий. Эта цель

является вспомогательной по отношению к основной, однако требует обязательного мониторинга полученных в ходе преобразований результатов.

Систематизация целей цифровой трансформации промышленного предприятия может быть определена следующим образом:

- выйти на новый уровень конкурентоспособности;
- оперативность выполнения индивидуального промышленного заказа в рамках поточного производства, адаптивность производства;
- стимулировать инвестиционную привлекательность;
- повысить гибкость и прозрачность системы управления, которые гарантируют экономическую эффективность деятельности предприятия и т. д.

Как показал опыт ведущих транснациональных производственных компаний, таких как: Siemens, Bosch, Festo, Rittal, Thyssen Krupp и др., применение технико-технологических средств концепции «Индустрия 4.0» позволяет получить положительную динамику экономических показателей производственной деятельности промышленного предприятия, например, снизить операционные затраты, издержки на хранение и транспортировку продукции, а также осуществлять коммуникацию в реальном времени с увеличением цифровой составляющей добавленной стоимости промышленного продукта. Так, на основе результатов

Динамика уровня технологичности обрабатывающей промышленности Республики Беларусь

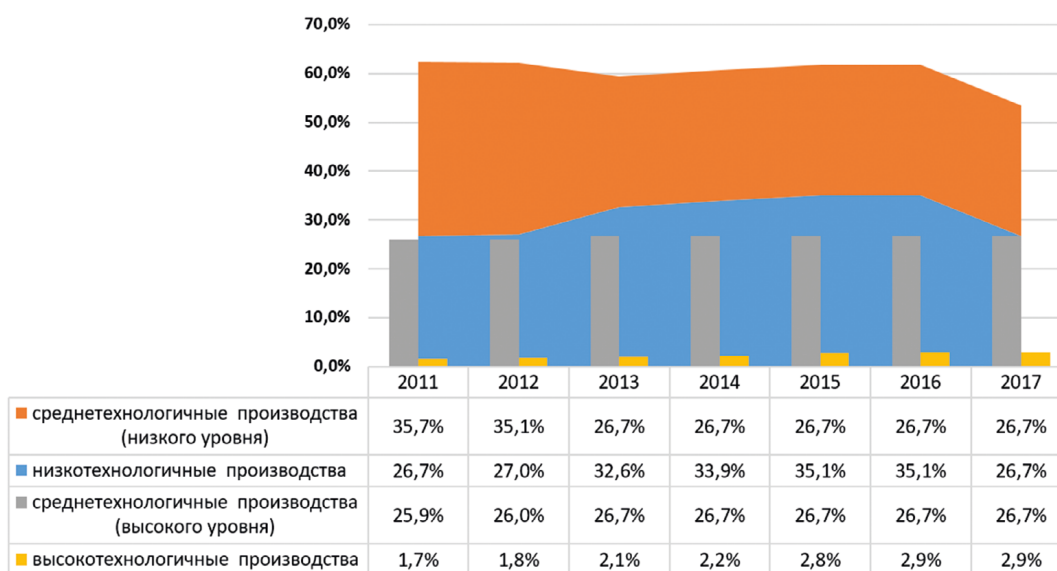


Рис. 1. Динамика структуры объема промышленного производства по уровню технологичности в Республике Беларусь.

Примечание. Разработано автором на основании источника [10].

Fig. 1. The dynamics of the structure of the volume of industrial production in terms of technology in the Republic of Belarus.

Note. Developed by the author on the basis of the source [10].

исследования компании McKinsey [9] можно сделать вывод, что внедрение технико-технологических средств Индустрии 4.0 в промышленное производство способствует положительной динамике производительности труда (45–55 %), сокращению расходов на обслуживание производственного оборудования на 10–40 % и времени простоя техники на 30–50 %, а также способствует повышению показателей качества на 10–20 % и уменьшению складских расходов на 20–50 %. Замечено, что период коммерциализации инноваций сокращается на 20–50 %, а точность прогнозирования продаж повышается более чем на 85 %.

Анализ структуры объема промышленного производства Республики Беларусь по уровню технологичности за семь лет позволил установить, что в структуре обрабатывающей промышленности Республики Беларусь преобладают и увеличиваются в доле низкотехнологичные производства, а высокотехнологичные находятся на стабильно низком уровне (рис. 1).

При этом, одним из важных экономических показателей, отражающим эффективность технико-технологического развития промышленности [11], является валовая добавленная стоимость.

Как представлено на рис. 2, технологическая структура добавленной стоимости Республики Беларусь при имеющемся высоком национальном уровне научно-технического потенциала имеет отрицательную тенденцию в формировании портфеля высокотехнологичной и наукоемкой продукции.

В целом, на основании результатов анализа влияния цифровой трансформации промышленности на экономические показатели деятельности ведущих транснациональных производственных компаний [9], а также результатов анализа технологического развития промышленных предприятий Республики Беларусь с учетом технико-технологических средств глобальных мегатрендов четвертой промышленной революции можно утверждать, что наблюдается корреляция между показателями уровня технологичности производства и структурой добавленной стоимости (рис. 1 и рис. 2).

В связи с вышеизложенным статистическим анализом, можно сделать вывод, что объемы производства высокотехнологичной продукции Республики Беларусь ограничены технико-технологическим уровнем производственных мощностей и запаздыванием национальных

Динамика структуры добавленной стоимости по уровню технологичности

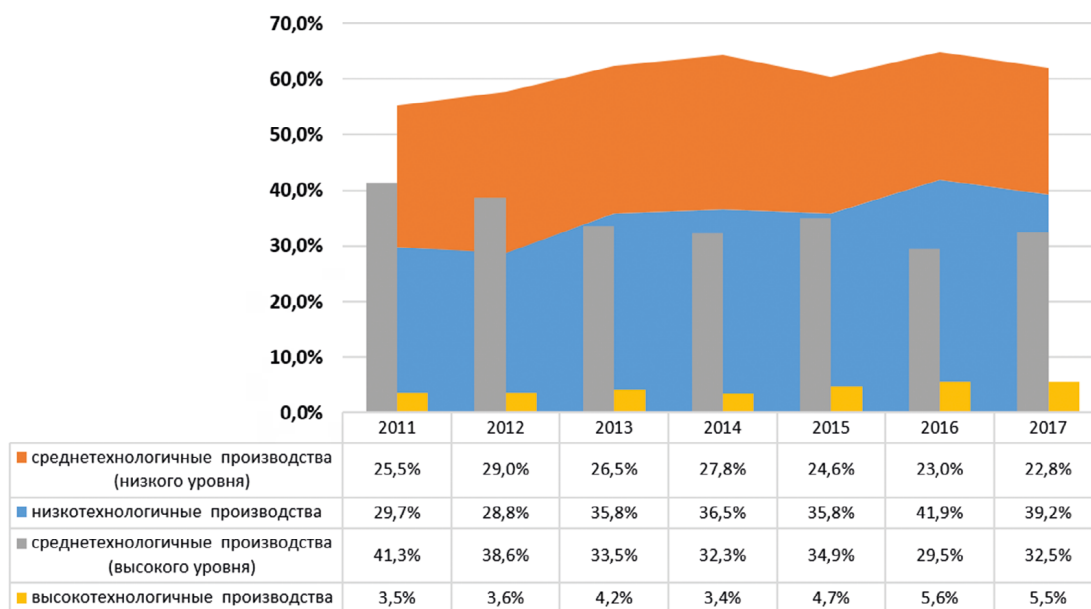


Рис. 2. Динамика структуры валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности Республики Беларусь по уровню технологичности за 2011–2017 гг.

Примечание. Разработано автором на основе источника [10].

Fig. 2. The dynamics of the structure of gross value added of the manufacturing industry of the Republic of Belarus in terms of technology for 2011–2017.

Note. Developed by the author on the basis of the source [10].

промышленных предприятий в освоении и применении цифровых технологий в производстве. Следовательно, актуальной задачей сегодня является увеличение доли высокотехнологичных производств с помощью технико-технологических средств цифровой трансформации промышленности.

С целью конкретизации технико-технологических средств, внедряемых в производство в условиях цифровизации промышленного предприятия, на основании отчета ЕАЭК [3] можно выделить следующие основные технологические мегатренды цифровой трансформации промышленности, которые могут служить инструментарием достижения целей такой трансформации:

- массовое внедрение интеллектуальных датчиков в производственные помещения, оборудование и поточные линии;
- массовое внедрение киберфизических систем, замещающих человеческий труд;
- хранение, обработка и управление информацией на «облачных» ресурсах;
- применение сквозной автоматизации, горизонтальной и вертикальной интеграции производственных и управленческих процессов в единую информационную систему;
- использование структурированной и неструктурированной информации для формирования аналитики с целью принятия управленческих решений;
- использование общих цифровых стандартов для технической документации и электронного документооборота;
- внедрение цифрового проектирования и моделирования технологических процессов, объектов, изделий, тотальный контроль на всем жизненном цикле промышленного продукта от генерирования идеи до эксплуатации, далее сервисного обслуживания, ремонта и утилизации;
- применение аддитивных технологий (послойного наложения материалов) взамен штамповки и литья;
- применение глобальных цифровых платформ для автоматического заказа сырья, расходных и комплектующих материалов для промышленного производства продукции;
- применение беспилотных технологий в транспортных системах, в т. ч. для доставки промышленных товаров;
- применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления производственными процессами, промышленными потоками;
- переход на реализацию промышленных

товаров через цифровые платформы для автоматической поставки готовой продукции потребителю, минуя цепочки посредников.

Исходя из сформированных технико-технологических мегатрендов, базовыми технологиями для цифровой трансформации промышленности становятся: Интернет вещей; индустриальный Интернет вещей; искусственный интеллект; большие данные; роботизация; туманные вычисления вместо «облачных» [12]; безбумажные технологии; математическое моделирование; киберфизические системы; аддитивные, беспилотные, мобильные, биометрические, квантовые; суперкомпьютерные, сквозные технологии; технологии идентификации; технологии блокчейн; технологии открытого производства [3].

Цифровая трансформация промышленности не только изменяет систему производства, но и приводит к изменениям экономических параметров: к росту производительности труда, экономии производственных ресурсов и др. Также происходит трансформация структуры добавленной стоимости путем внедрения высокотехнологичной цифровой и интеллектуальной составляющей в цепочку создания добавленной стоимости промышленного продукта, происходят активные взаимодействия цифровых технологий с другими производственными факторами, в том числе с трудовыми ресурсами, формируя абсолютно новые организационно-экономические системы киберфизического промышленного производства [13] и новые технологические платформы для экономического роста и развития общества.

Так, процесс трансформации добавленной стоимости основывается, прежде всего, на оптимизации всех производственных процессов создания промышленного продукта на базе сплошных цифровых и интеллектуальных информационных моделей. Это, в свою очередь, подразумевает возможность всех участников сети получать доступ к сплошной, совместимой и достоверной производственной информации и открывает уникальную возможность оперативного управления всеми звеньями цепочки создания добавленной производственной стоимости, а также осуществлением тотального контроля за произведенной, проданной, требующей сервисного обслуживания, ремонта или утилизации промышленной продукцией.

Цифровая трансформация промышленных предприятий в киберфизические экосистемы в рамках концепции «Индустрия 4.0» [13],

выступающая средством повышения конкурентоспособности промышленной отрасли страны, детально анализируется и изучается белорусскими экономистами, промышленными экспертами, юристами, социологами в связи с ее выявленной актуальностью [14]. Анализ принятых за последнее десятилетие мировой общественностью цифровых стратегий и инициатив, показывает, что технологические тренды в сфере цифровой трансформации промышленности, характеризующие смену производственных парадигм в рамках Четвертой промышленной революции можно сгруппировать в следующем порядке:

- 1) создание сквозной автоматизации и интеграции производственных и управленческих процессов в единую информационную систему;
- 2) массовое внедрение интеллектуальных датчиков в физические элементы и объекты производственных линий;
- 3) применение облачных технологий для хранения информации и проведение вычислений;
- 4) внедрение роботизированных технологий;
- 5) формирования аналитики с использованием технологии «больших» данных.

При обобщении основных подходов к цифровой трансформации промышленности, которые базируются на вышеперечисленных технологических трендах, можно определить следующие виды моделей цифровой трансформации промышленности: процессная, отраслевая технологическая (ролевая), матричная.

Рассмотрим цели и экономическое содержание моделей цифровой трансформации промышленности. Так, процессная модель цифровой трансформации промышленности (процессный подход), выстраивает в последовательный ряд цифровизированные элементы цепочки создания стоимости. Например, сначала цифровой центр научно-исследовательской разработки, затем цифровая фабрика, цифровой склад и цифровой транспорт, электронная торговля и т. д. Объекты цепи взаимодействуют последовательно, при этом промышленность (непосредственное производство) занимает позицию равноправного объекта в цепочке создания стоимости. Под цифровой фабрикой понимают интегрированный комплекс цифровых моделей, методов и инструментов, взаимосвязанных между собой на основе унифицированных систем управления данными. Ключевой задачей цифровой фабрики является интегрированное планирование, оценка и непрерывное улучшение всех основных структур, процессов и ресурсов пред-

приятия. При децентрализации и виртуализации ресурсов отпадает необходимость строить специализированные линии для производства отдельных категорий продукции. Как отмечается в Информационно-аналитическом отчете ЕАЭК при использовании этой модели для начала реализации цифровой трансформации промышленного предприятия: «Первыми инструментами цифровой трансформации промышленности могут стать создание Евразийской сети трансфера технологий и Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации» [3].

Отраслевая модель цифровой трансформации промышленности основана на отраслевом подходе и связях промышленности с другими отраслями экономики народного хозяйства. В ней предполагается сквозная цифровизация всех отраслей народного хозяйства (создание цифровой инфраструктуры) и организация функциональных взаимодействий между ними: цифровая система производства, доставка продуктов питания и воды, умные системы добычи энергоресурсов, умные фабрики, распределенные энергетические системы, беспилотные автомобильные системы, беспилотные летательные аппараты, цифровая железная дорога, телемедицина, цифровая медицина, умные дома, умные дороги, цифровые финансовые технологии, цифровые системы безопасности, электронная торговля, е-образование, цифровая культура взаимодействуют друг с другом по функциональным связям и взаимным запросам. В данной модели направление TechNet выделяется как наиболее важное [3].

Построение технологической модели базируется на приоритетном использовании некоторых технико-технологических средств глобальных мегатрендов в цифровой трансформации промышленности. Данный подход основывается на наборе технологий, которые формируют цифровую повестку в промышленности. Стремительный рост значимости в промышленном производстве таких инновационных технологий, как цифровое проектирование и моделирование технологических процессов и объектов, анализ больших данных, технологии машинного обучения и искусственного интеллекта, приводит к формированию технологической модели цифровой трансформации промышленности, в которой управление производством осуществляется путем внедрения определенного набора технологий цифровой трансформации промышленных предприятий. Также рост значимости перечисленных технологий адаптирует производственную систему предприятия для индивидуального

изготовления и обслуживания промышленных изделий на протяжении всего их жизненного цикла. А переход на цифровую торговлю промышленными изделиями с применением цифровых платформ для размещения промышленных заказов, расходных материалов, сырья и оборудования для производства продукции, а также поставки готовой продукции потребителю к нужному времени, минуя посреднические цепочки, приводит к экономии ресурсов и увеличению дохода предприятия.

Таким образом, с экономической точки зрения технологическая модель, обладает следующими преимуществами: внедрение определенного набора технико-технологических средств, таких как промышленный Интернет, Интернет вещей, цифровые платформы реализации и приобретения промышленных товаров, позволят расширить товарный рынок промышленного продукта, оптимизировать затраты на приобретение сырья, комплектующих для производства, а также реализации промышленной продукции заказчиком.

Матричная модель цифровой трансформации промышленности представляет собой систему матриц «цели-средства», которая позволяет выявить избыточность и дублирование или, напротив, недостаточность технологических разработок и научных исследований в объектах модели. Она объединяет объекты по целям и задачам, например, матрица «Технологии–исследования», матрица «Задачи–продукты», матрица «Продукты–технологии» и т. д. Садовский Г. Л. описывает модель следующим образом: «Система матриц транслируется в цифровое производство на основе облачных технологий. Стандарты и классификаторы являются «каркасом» для взаимодействия центров цифрового производства по стадиям жизненного цикла продукции» [13].

Заключение. В результате проведенного научного исследования моделей цифровой трансформации промышленности, описанных выше, предлагается интеграционная модель сквозной цифровой трансформации промышленности на основании матричной и отраслевой моделей которая позволит построить в условиях цифровой экономики интеграционную межотраслевую цифровую сеть, в которой все ресурсы доступны

глобально и дистанционно, а промышленные предприятия представляют собой центры цифрового производства по технологическим группам, которые создаются и взаимодействуют на основе принципов открытости, обеспеченных гармоничной программной поддержкой и доступом в рамках интеграционного пространства. Предполагая, что если все участники цепочки создания добавленной стоимости промышленного продукта в равной степени будут вовлечены в производственно-хозяйственное планирование, управление, контроль создания и реализацию промышленного высокотехнологичного продукта, то с помощью технико-технологических средств глобальных мегатрендов может быть обеспечена высокая технологичность, интеллектуальная компонента и надежность цепочки создания добавленной стоимости на всех этапах жизненного цикла. Существенную роль в данном контексте играет также безопасность киберфизических систем в цепочке создания добавленной стоимости промышленного продукта.

В заключении необходимо отметить, что, цифровая трансформация промышленности помимо внедрения технико-технологических средств глобальных мегатрендов, которые заменяют технологии производства, приводит к изменению всех производственных компонент, технологических параметров, связей экономической системы промышленного предприятия, качественных и количественных составляющих добавленной стоимости промышленного продукта. Накапливаясь, эти изменения в симбиозе переводят производственную систему в новое качественное состояние.

Благодаря цифровой трансформации производственная система выходит на иной, более высокотехнологичный уровень производства и высокий уровень управляемости и функционирования, меняя при этом прежнюю систему управления на более гибкую. Сущностная составляющая процесса цифровой трансформации промышленных предприятий Республики Беларусь проявляется в реструктуризации производственных объектов, изменении целей и задач их деятельности, формировании нового подхода к способам производства и управления промышленными предприятиями.

Список литературы

1. Мясникович, М. В. Актуальная повестка развития Белорусской экономики в условиях интеграции / М. В. Мясникович. – Минск: Белорусская наука, 2017. – 278 с.
2. Ковалев, М. М. Цифровая экономика — шанс для Беларуси / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик. – Минск, БГУ, 2018. – 299 с.

3. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза. Информационно-аналитический отчет [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. Департамент промышленной политики. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/%2013.02.2017.pdf. – Дата доступа: 10.09.2018.
4. Шваб, К. М. Четвертая промышленная революция / К. М. Шваб. – Москва: Э, 2016. – 317 с.
5. Указ Президента Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г. № 466 «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31600466>. – Дата доступа: 15.09.2018.
6. Указ Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gknt.gov.by/orenscms/orenscms/ru/innovation/inn2/>. – Дата доступа: 22.02.2017
7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 июля 2012 г. № 622 «Об утверждении Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-prinjata-programma-razvitija-promyshlennogo-kompleksa-na-period-do-2020-goda-86770-2012>. – Дата доступа: 12.09.2017.
8. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://new.economy.gov.by/ru/gr_digit-ru. – Дата доступа: 08.09.2018.
9. Цифровая трансформация промышленности с помощью технологий «Индустрии 4.0» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>. – Дата доступа: 08.09.2018.
10. Статистический сборник 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 24.09.2018.
11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 июля 2012 г. № 622 «Об утверждении Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-prinjata-programma-razvitija-promyshlennogo-kompleksa-na-period-do-2020-goda-86770-2012>. – Дата доступа: 24.09.2018.
12. «Туманные» вычисления вместо «облачных»: новая концепция распределения данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.computerra.ru/183007/tumannyye-vyichisleniya-vmesto-oblachnyih-novaya-kontseptsiya-raspredeleniya-dannyih/>. – Дата доступа: 24.09.2018.
13. Зубрицкая, И. А. Киберфизические системы и искусственный интеллект в управлении промышленными предприятиями Республики Беларусь в рамках четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) / И. А. Зубрицкая // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сб. науч. ст. в 4 ч. / НАН РБ, Институт экономики НАН Беларуси; редкол.: В. И. Бельский [и др.]. – Минск, 2017. – Ч. 4. – С. 45.
14. Зубрицкая, И. А. Концепция «Индустрия 4.0» и предпосылки ее применения в отечественной промышленности / И. А. Зубрицкая // Наука и инновации. – 2018, №7. – С. 38.
15. Садовский, Г. Л. Анализ современных тенденций цифровой трансформации промышленности / Г. Л. Садовский // Молодой ученый. – 2017. – №14. – С. 427–430.

References

1. Myasnikovich M. V. Aktual'naya povestka razvitiya Belorusskoj ehkonomiki v usloviyah integracii [Actual agenda for the development of the Belarusian economy in the context of integration]. Minsk, Belorusskaya nauka, 2017. 278 p. (in Russian).
2. Kovalev M. M., Golovenchik G. G. Cifrovaya ehkonomika — shans dlya Belarusi [Digital economy is a chance for Belarus]. Minsk, Belarusian State University, 2018. 299 p. (in Russian).
3. Analiz mirovogo opyta razvitija promyshlennosti i podhodov k cifrovoj transformacii promyshlennosti gosudarstvchlenov Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza. Informacionno-analiticheskij otchet [Analysis of the world experience of industrial development and approaches to digital transformation of the industry of the member states of the Eurasian Economic Union. Information-analytical report]. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/%2013.02.2017.pdf (accessed: 10.09.2018) (in Russian).
4. Shvab K. M. Chetvertaya promyshlennaya revolyuciya [The Fourth Industrial Revolution]. Moscow, Je, 2016. 317 p. (in Russian).
5. Ukaz Prezidenta Respubliki Belarus' ot 15 dekabrja 2016 g. № 466 «Ob utverzhenii Programmy social'no-jekonomicheskogo razvitija Respubliki Belarus' na 2016–2020 gody» [Decree of the President of the Republic of Belarus of December 15, 2016 No. 466 "On the Approval of the Program of Social and Economic Development of the Republic of Belarus for 2016-2020"]. Available at: <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31600466> (accessed: 15.09.2018) (in Russian).
6. Ukaz Prezidenta Respubliki Belarus' ot 31 janvarja 2017 g. № 31 «O Gosudarstvennoj programme innovacionnogo

razvitija Respubliki Belarus' na 2016–2020 gody» [Decree of the President of the Republic of Belarus of 31 January 2017 No. 31 "On the State Program of Innovative Development of the Republic of Belarus for 2016–2020"]. Available at: <http://www.gknt.gov.by/opencms/opencms/ru/innovation/inn2/> (accessed: 22.02.2017) (in Russian).

7. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 5 ijulja 2012 g. № 622 «Ob utverzhdenii Programmy razvitija promyshlennogo kompleksa Respubliki Belarus' na period do 2020 goda» [Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of July 5, 2012 No. 622 "On approval of the Program for the Development of the Industrial Complex of the Republic of Belarus for the Period to 2020"]. Available at: <http://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-prinjata-programma-razvitija-promyshlennogo-kompleksa-na-period-do-2020-goda-86770-2012> (accessed: 12.09.2017) (in Russian).

8. Gosudarstvennaja programma razvitija cifrovoj jekonomiki i informacionnogo obshhestva na 2016–2020 gody [The State Program for the Development of the Digital Economy and the Information Society for 2016–2020]. Available at: http://new.economy.gov.by/ru/gp_digit-ru (accessed: 08.09.2018) (in Russian).

9. Cifrovaja transformacija promyshlennosti s pomoshh'ju tehnologij «Industrii 4.0» [Digital transformation of the industry with the help of technologies "Industry 4.0"]. Available at: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx> (accessed: 08.09.2018) (in Russian).

10. Statisticheskij sbornik 2017 g. [Statistical compendium of 2017]. Available at: <http://belstat.gov.by> (accessed: 24.09.2018) (in Russian).

11. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 5 ijulja 2012 g. № 622 «Ob utverzhdenii Programmy razvitija promyshlennogo kompleksa Respubliki Belarus' na period do 2020 goda» [Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of July 5, 2012, No. 622 "On Approval of the Program for the Development of the Industrial Complex of the Republic of Belarus for the Period to 2020"]. Available at: <http://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-prinjata-programma-razvitija-promyshlennogo-kompleksa-na-period-do-2020-goda-86770-2012> (accessed: 24.09.2018) (in Russian).

12. Tumannye» vychisleniya vmesto «oblachnyh»: novaya koncepcija raspredeleniya dannyh ["Misty" calculations instead of "cloudy": a new concept of data distribution]. Available at: <https://www.computerra.ru/183007/tumannyie-vychisleniya-vmesto-oblachnyih-novaya-kontseptsiya-raspredeleniya-dannyih/> (accessed: 24.09.2018) (in Russian).

13. Zubrickaya I. A. Cyberphysical Systems and Artificial Intelligence in the Management of Industrial Enterprises of the Republic of Belarus in the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0). Strategiya razvitiya ehkonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizacii i perspektivy: sb. nauch. st. v 4 ch. [Strategy of the Belarusian economy development: challenges, implementation tools and perspectives: a collection of scientific articles in 4 volumes], 2017, v. 4, p. 45 (in Russian).

14. Zubrickaya, I. A. The concept "Industry 4.0" and the prerequisites for its application in the domestic industry. Nauka i innovacii [Science and Innovation], 2018, № 7, p. 38 (in Russian).

15. Sadovskij G. L. Analysis of current trends in the digital transformation of industry. Molodoj uchenyj [Young scientist], 2017, № 14, pp. 427–430 (in Russian).

Received: 25.09.2018

Поступила: 25.09.2018

Университет 3.0: методические подходы к управлению научно-инновационным развитием

Ю. Г. Алексеев, генеральный директор, проректор по производственной деятельности, к. т. н.

E-mail: y.aliakseyeu@bntu.by

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ "Политехник"», ул. Я. Коласа, д. 24, к. 34/1, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Н. А. Дудко, начальник Межвузовского центра маркетинга научно-исследовательских разработок

E-mail: dudko@park.bntu.by

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ "Политехник"», ул. Я. Коласа, д. 24, к. 34/1, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Статья посвящена вопросам эффективной трансформации вузов в центры передовой науки и инновационного предпринимательства, существующих в рамках концепции «Университет 3.0». Обоснована необходимость формирования систем управления научно-инновационным развитием университетов, позволяющих выявлять ресурсы и методы для эффективного воспроизводства их научно-инновационного потенциала. Статья подготовлена в рамках научно-исследовательской работы, направленной на научно-техническое обеспечение деятельности Министерства образования: «Совершенствование модели управления научно-инновационным развитием учреждений высшего образования и научных организаций, подведомственных Министерству образования Республики Беларусь» (№ госрегистрации 20170270).

Ключевые слова: инновационный процесс; инновационная экосистема; научно-инновационное развитие; научно-инновационный потенциал; университет 3.0

Для цитирования: Алексеев, Ю. Г. Университет 3.0: методические подходы к управлению научно-инновационным развитием / Ю. Г. Алексеев, Н. А. Дудко // Цифровая трансформация. – 2018. – № 3 (4). – С. 14–19.



© Цифровая трансформация, 2018

University 3.0: Methodical Approaches to the Scientific and Innovative Development Management

Y. G. Alekseev, General Director, Vice-Rector for production activity, Candidate of Sciences (Technology)

E-mail: y.aliakseyeu@bntu.by

Republican Innovative Unitary Enterprise "Science and Technology Park of BNTU "Polytechnic", 24 Ja. Kolasa Str., r. 34/1, 220013 Minsk, Republic of Belarus

N. A. Dudko, Head of the Inter-University R&D Marketing Centre

E-mail: dudko@park.bntu.by

Republican Innovative Unitary Enterprise "Science and Technology Park of BNTU "Polytechnic", 24 Ja. Kolasa Str., r. 34/1, 220013 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article is dedicated to the issues of effective universities transformation into centers of advanced science and innovative entrepreneurship within the framework of the concept «University 3.0». There is grounded the necessity

of a management systems formation of universities scientific and innovative development, which allow revealing resources and methods for an effective scientific and innovative potential reproduction. The article was prepared within the framework of scientific research aimed at the scientific and technical support of the Ministry of Education activity: «Improving the management model of scientific and innovative development of subordinate to the Ministry of Education of the Republic of Belarus higher education institutions and scientific organizations» (State Registration No. 20170270).

Key words: innovative process; innovative ecosystem; scientific and innovative development; scientific and innovative potential; University 3.0

For citation: Alekseev Y. G., Dudko N. A. University 3.0: Methodical Approaches to the Scientific and Innovative Development Management. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 3 (4), pp. 14–19 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Глобализация, интернационализация, интеллектуализация и цифровизация, происходящие сегодня в мировой экономике, требуют поиска и применения новых моделей роста и развития даже имеющих длительную историю и прочно укорененных социальных институтов. Особое внимание в этом направлении следует уделить трансформации высшей школы, которая как ни один другой институт отражает способность экономики в генерации, передаче и умении использовать знания. В связи с этим в нашей стране, как и за рубежом, постоянно ведутся дискуссии о моделях и методах развития учреждений высшего образования. Среди рассматриваемых концепций центральное место занимает переход к модели «Университет 3.0». В 2018 году Министерством образования Республики Беларусь запущен экспериментальный проект «О совершенствовании деятельности учреждений высшего образования на основе модели «Университет 3.0», который призван повысить эффективность научно-исследовательской и инновационной деятельности вузов. По нашему мнению, анализ подходов к управлению научно-инновационным развитием университетов в контексте происходящей в вузовском секторе трансформации имеет особо важное значение, т. к. позволит обеспечить системность в ведущихся преобразованиях, а также оптимально сочетать новые практики с накопленным опытом.

Основная часть. Среди исследований по формированию университетов третьего поколения, прежде всего, необходимо отметить работу американских ученых Джейсона Э. Лейна и Д. Брюса Джонстона «Система высшего образования 3.0: использование системности, обеспечение производительности», изданную на английском языке в 2013 году [1]. Данный труд представляет собой анализ эволюции высших учебных заведений США от чисто академических структур к многокомплексным системам со сложной инфраструктурой, с ориентацией на

рыночные силы и новый уровень системности управления и стратегического планирования.

В то же время, несмотря на популярность концепции третьей миссии университетов на территории ЕвразЭС и солидарность исследователей и представителей научно-инновационного сектора разных уровней в том, что университетам необходимо развиваться в качестве центров инновационного предпринимательства, на данном этапе существует недостаток научно-методических разработок по эффективному переходу учреждений высшего образования к модели 3.0. Обобщено под «университетом 3.0» специалисты понимают учреждение высшего образования, которое преодолевает изучение мира как такового, налаживая проектную работу и создавая новые практики. Образовательный процесс в нем перестает быть инертным, при котором происходит быстрое старение стандартных учебных курсов. Помимо классных комнат, библиотек и лабораторий в университете 3.0 имеются также бизнес-инкубаторы, технологические парки, проектные офисы, специальные платформы для общения с внешними контрагентами [2]. Однако этот, скорее «структурный», взгляд все же не дает ответ на вопрос, как при этом должна эволюционировать система управления учреждением высшего образования.

На наш взгляд, новая модель развития университета требует, прежде всего, преодоления существующих разрывов в организационно-управленческой структуре учреждений высшего образования и формирования в них систем управления научно-инновационным развитием, которые позволят комплексно и непрерывно осуществлять все виды деятельности и устанавливать эффективные связи с различными субъектами внешней среды. На данный момент такие разрывы существуют: в научной среде между фундаментальной и прикладной наукой; на границе прикладной науки и опытного производства — между научным сообществом и технологами; при переходе технологии

от разработчиков к производителям — между опытным производством и промышленностью. Образовательный процесс все еще слабо консолидирован с научно-инновационной деятельностью, вследствие чего существует разрыв между уровнем подготовки специалистов и технологическим развитием отраслей.

Проведенные исследования позволили нам сформулировать определение научно-инновационного развития учреждений высшего образования, соответствующее роли университетов в экономике знаний. Под ним мы понимаем процесс качественных изменений в функционировании систем научной, научно-технической, инновационной и образовательной деятельности, заключающийся в обеспечении непрерывности процессов генерации, распространения, передачи и коммерциализации знаний и повышении их социально-экономической эффективности.

Однако в настоящее время в силу недостаточной интегрированности отдельных видов деятельности вуза (образовательной, научной, научно-технической, инновационной) управление ими осуществляется как отдельными системами. И такой подход не обеспечивает необходимого понимания того, насколько полно

и качественно эффективно функционирует и развития одного направления деятельности влияет на другое. Исходя из этого становится очевидно, что методика управления научно-инновационным развитием университета должна основываться на системном подходе, который заключается в том, что учреждение высшего образования — это социально-экономическая система, состоящая из взаимосвязанных компонентов, находящихся в определенной упорядоченности, при которой преобразование одного элемента неизбежно влечет за собой изменение состояния других элементов и всей структуры системы в целом.

Очевидно также, что развитие по модели «Университет 3.0» предполагает обретение учреждением высшего образования качеств экосистемы инноваций, а именно среды, в которой происходит взаимодействие между участниками инновационного процесса на всех этапах создания, развития, внедрения знания с целью его наиболее эффективной коммерциализации [3].

Результатом функционирования университета как экосистемы инноваций становятся (рис. 1):

– производство новых идей и знаний (процесс генерации знаний);

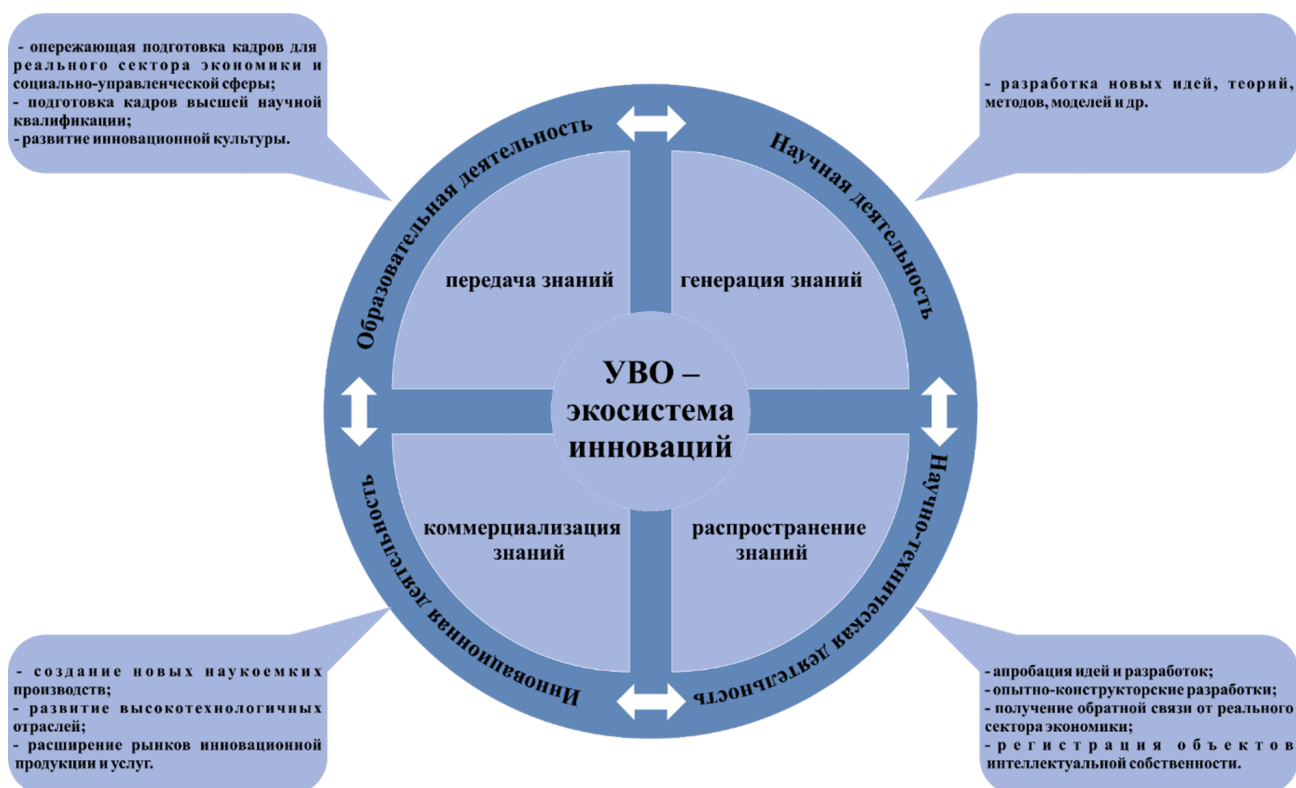


Рис. 1. Учреждение высшего образования как экосистема инноваций
Fig. 1. Higher education institution as an innovation ecosystem

– создание новых объектов интеллектуальной собственности и апробация их в реальном секторе экономики (процесс распространения знаний);

– производство инновационной продукции и услуг собственными силами (процесс коммерциализации знаний);

– инкубирование новых наукоемких производств при университете (процесс коммерциализации знаний);

– развитие новых высокотехнологичных отраслей и расширение рынков наукоемкой продукции (процесс коммерциализации знаний);

– опережающая подготовка кадров для реального сектора экономики и социально-управленческой сферы (процесс передачи знаний);

– подготовка кадров высшей научной квалификации (процесс передачи знаний);

– формирование инновационной культуры в бизнес-среде (процесс передачи знаний).

То есть вуз — это экосистема, которая реализует полный инновационный цикл от генерации до передачи знаний. Поэтому необходимо оценивать, анализировать и прогнозировать деятельность университета с точки зрения его научно-инновационного потенциала. Научно-инновационный потенциал учреждения высшего образования — это, по сути, предполагаемые или уже мобилизованные на достижение инновационной цели (производство продукции/услуг) ресурсы и организационный механизм (технология деятельности и организационная структура) [4].

Рассматривая научно-инновационный потенциал с позиции системности в разрезе всех упомянутых видов деятельности университета, мы выделили три группы компонентов:

1) ресурсный потенциал учреждений, включающий ресурсы, необходимые для осуществления всех видов деятельности (научной, научно-технической, инновационной, образовательной): кадровые, материально-технические и финансовые;

2) организационно-функциональный потенциал учреждений, составляющий основу управления всеми видами деятельности, ресурсами, необходимыми для их осуществления, и полученными результатами: организационная структура, маркетинговое обеспечение деятельности; инновационная инфраструктура;

3) продуктовый потенциал учреждения как совокупность результатов деятельности организации и источник получения ресурсов для дальнейшего развития: НИОКР, инновационная

деятельность, производственная деятельность, подготовка кадров, экспорт.

Эффективная реализация научно-инновационного потенциала подразумевает возможность его расширенного воспроизводства и повышения социально-экономического эффекта всех видов деятельности на государственном и межгосударственном уровнях. Научно-инновационный потенциал учреждений высшего образования является уникальным по своей структуре, содержанию и влиянию на социально-экономические процессы за счет высокой способности к расширенному воспроизводству всех видов ресурсов. Это связано с тем, что вузы — единственные в своем роде организации, в которых кадры, новые знания и технологии являются одновременно и ресурсом и продуктом деятельности, что означает очень высокий уровень как взаимного влияния всех направлений деятельности (образовательная, научная, научно-техническая и инновационная), так и их влияние на общую результативность работы университета.

На рисунке 2 представлена разработанная нами модель воспроизводства научно-инновационного потенциала учреждения высшего образования, отражающая направления и методы воздействия одних компонентов на другие, а также эффекты этого воздействия. Центральную роль в модели занимает организационно-функциональный потенциал как компонент, определяющий инфраструктуру, механизмы и стратегическое управление всеми видами деятельности. Именно этот сегмент отвечает за то, как происходит взаимодействие с факторами внешней и внутренней среды. И, как следствие, он отвечает за качество влияния этих факторов на воспроизводство. Состояние ресурсного потенциала зависит как от того, насколько развиты кооперационные связи УВО с субъектами внешней среды (государство, инвесторы, зарубежные партнеры), которые могут влиять на политическую и социально-экономическую ситуацию в целом, так и от того, насколько реализован продуктовый потенциал. Научно-техническая и инновационная часть продуктового потенциала обеспечивает:

1) прирост финансовых ресурсов, когда новые технологии, модели, инновационная продукция и услуги, объекты интеллектуальной собственности оказались востребованы у предприятий реального сектора экономики, брокеров инновационного рынка, бизнес-компаний и т. д.;

2) прирост материально-технических ресурсов, когда созданные технологии и виды техники

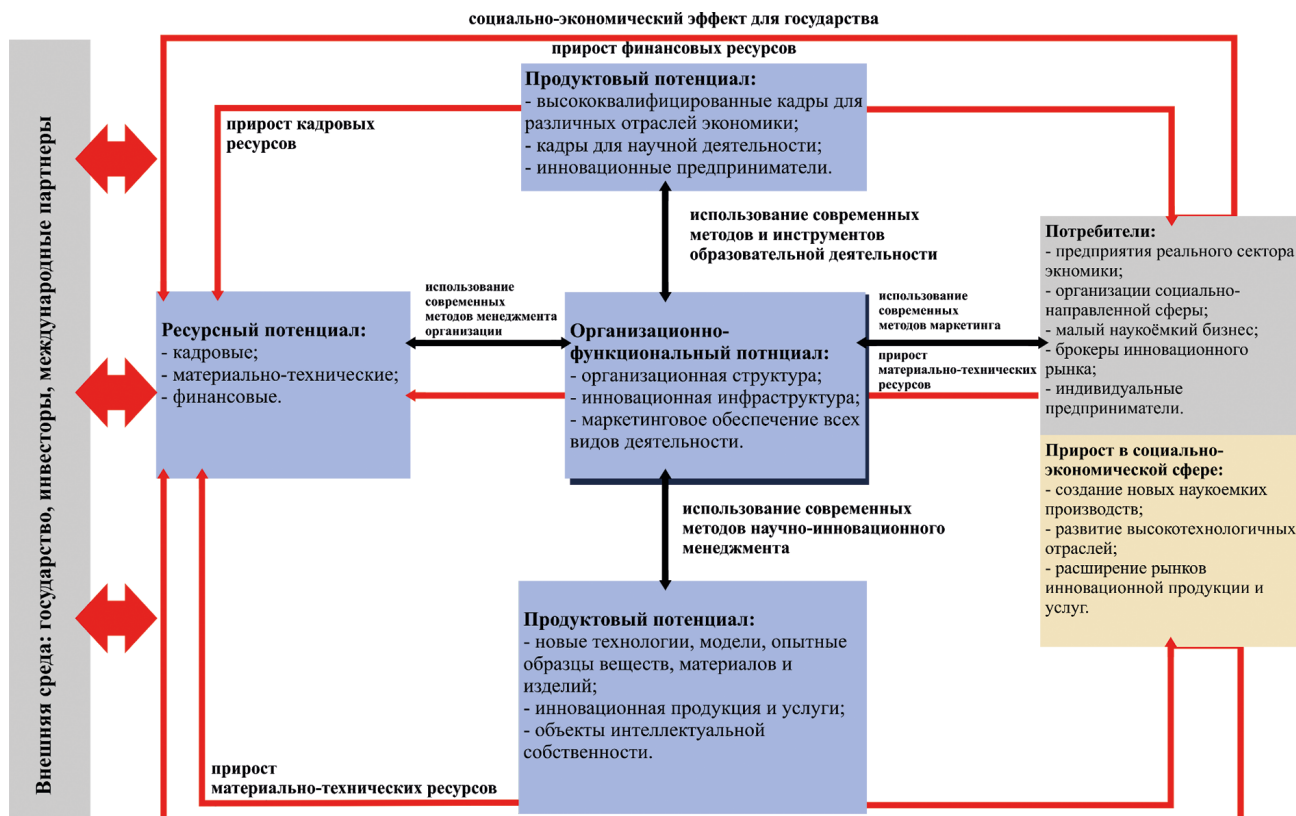


Рис. 2. Модель воспроизводства научно-инновационного потенциала учреждения высшего образования
 Fig. 2. Model of scientific and innovative potential reproduction for higher education institutions

становятся базой для дальнейших исследований и разработок, используются на собственных производственных участках.

Кадровая часть продуктового потенциала обеспечивает прирост финансовых ресурсов, когда университет готовит специалистов по заказу или реализует образовательные программы/услуги для предприятий реального сектора экономики, брокеров инновационного рынка, бизнес-компаний и т. д.

Кроме того, за счет реализации и развития продуктового потенциала, обеспечивается масштабный социально-экономический эффект: создаются новые наукоемкие производства, происходит развитие высокотехнологичных отраслей и расширение рынков инновационной продукции.

Заключение. Проведенный нами анализ свидетельствует о том, что «Университет 3.0» — это не только модель инновационного лидерства, но и усовершенствованная модель управления научно-инновационным развитием, которая требует наряду с созданием недостающих элементов научно-инновационной и образовательной системы вуза (например, таких как субъекты инновационной инфраструктуры), качественно нового стратегического подхода.

Во-первых, необходимо использование усовершенствованных методов менеджмента организации, (включая внедрение бизнес-моделей управления процессами) обеспечивающих эффективное управление всеми видами ресурсов (кадровыми, финансовыми, материально-техническими) и результатами деятельности (новые технологии, модели, опытные образцы, объекты интеллектуальной собственности, инновационная продукция и услуги, кадры для различных отраслей экономики и научно-инновационной деятельности), повышение их качества и прирост.

Во-вторых, необходимо внедрение и использование систем управления маркетингом в научно-инновационной деятельности, обеспечивающих маркетинговое сопровождение всех видов деятельности университета, основанное на эффективной коммуникации с рынком и обществом (включая анализ и прогнозирование).

В-третьих, необходимо использование усовершенствованных методов менеджмента научной и инновационной деятельности, таких как создание системы поиска и выращивания профессионалов, обладающих задатками исследователей, создание условий для проведения междисциплинарных исследований, создание

инновационно-технологических советов с предпринимателями и визионерами, которые обеспечивают формирование новых научно-технических направлений.

В-четвертых, необходимо использование современных методов и инструментов образовательной деятельности (в том числе совместно с потенциальными заказчиками кадров и технологий), включая использование возможностей сетевой экономики для создания новых практик обучения, внедрение принципов интерактивного обучения, внедрение программ развития бизнес-компетенций и предпринимательской

культуры, обеспечивающих опережающее развитие учащихся и молодежи на основе современных достижений науки, техники и предпринимательства.

Таким образом, преобразование вузов в университеты третьего поколения напрямую связано с применением усовершенствованных методов, механизмов и инструментов управления, которые позволяют обеспечить организационную и ресурсную устойчивость учреждения, создать условия для качественного и динамичного воспроизводства научно-инновационного потенциала.

Список литературы

1. Lane, J. E. Higher Education Systems 3.0: Harnessing Systemness, Delivering Performance/ J. E. Lane, D. B. Johnstone. – SUNY Press, 2013. – 336 p.
2. Карпов, А. О. Современный университет как драйвер экономического роста: модели и миссии / А. О. Карпов // Вопросы экономики. – 2017.– № 3. – С.58–76.
3. Рождественский, И. В. Развитие инновационных экосистем вузов и научных центров: аналитический отчет / И. В. Рождественский [и др.] // Технопарк Санкт-Петербурга. – Санкт-Петербург: Технопарк Санкт-Петербурга, 2015. – 30 с.
4. Николаева, Л. А. Инновационный потенциал вузовского сектора науки: теория, методология, практика: монография / Л. А. Николаева. – Владивосток: ВГУЭС, 2012. – 247 с.

References

1. Lane J. E., Johnstone D. B. Higher Education Systems 3.0: Harnessing Systemness, Delivering Performance. SUNY Press, 2013. 336 p.
2. Karpov A. O. Modern University as a Driver of Economic Growth: Models and Missions. *Voprosy ekonomiki* [Economic issues], 2017, no 3, pp. 58–76 (in Russian).
3. Rozhdestvensky I. V. *Razvitie innovacionnyh jekosistem vuzov i nauchnyh centrov: analiticheskij otchet* [Development of Innovative Ecosystems of Universities and Research Centers: analytical report]. St. Petersburg, Technopark of St. Petersburg, 2015. 30 p. (in Russian).
4. Nikolaeva L. A. *Innovacionnyj potencial vuzovskogo sektora nauki: teorija, metodologija, praktika: monografija* [Innovative Potential of the University Science Sector: Theory, Methodology, Practice: monograph]. Vladivostok, Publishing House of VSUES, 2012. 247 p. (in Russian).

Received: 17.09.2018

Поступила: 17.09.2018

Цифровая трансформация таможенной сферы в условиях формирования цифрового пространства ЕАЭС

А. В. Шиманская, аспирант, инспектор отдела таможенного оформления и контроля № 1

E-mail: nastusha2711@rambler.ru

Минская региональная таможня

Аннотация. В статье проанализирована роль цифровой трансформации в общей картине формирования цифрового пространства ЕАЭС. Также выделены основные мировые тенденции, свидетельствующие о процессе внедрения цифровых технологий в таможенную сферу. Проведена оценка наличия таких тенденций в ЕАЭС, как развитие предварительного информирования, электронного декларирования (в том числе автоматического выпуска товаров), механизма «единого окна». Предложена модель процесса автоматической таможенной очистки. Главный акцент сделан на развитии цифровых торговых платформ на основе систем Единого окна. Рассмотрены примеры построения цифровых платформ, обеспечивающих концепцию непрерывной безбумажной торговли. Отмечена ведущая роль Интегрированной информационной системы ЕАЭС в качестве основы цифровой платформы при построении цифрового пространства ЕАЭС. Предложено интенсивное развитие и внедрение национальных систем Единого окна в государствах-членах ЕАЭС, как необходимых элементов для полноценного функционирования Интегрированной информационной системы, а также объединение информационных ресурсов в таможенной сфере в единую цифровую торговую платформу ЕАЭС.

Ключевые слова: цифровая трансформация; таможенная сфера; ЕАЭС; цифровое пространство ЕАЭС; Единое окно; цифровая платформа; электронное декларирование; автоматический выпуск; цифровая торговая платформа; Интегрированная информационная система

Для цитирования: Шиманская, А. В. Цифровая трансформация таможенной сферы в условиях формирования цифрового пространства ЕАЭС / А. В. Шиманская // Цифровая трансформация. – 2018. – № 3 (4). – С. 20–26.



© Цифровая трансформация, 2018

Digital Transformation of the Customs Sphere in the Conditions of the Formation of the Digital Space of EAEU

A. V. Shimanskaja, Post-Graduate Student, Inspector of Customs Clearance and Control Department №1

E-mail: nastusha2711@rambler.ru

Minsk Regional Customs

Abstract. The role of digital transformation in the general picture of the formation of the digital space of EAEU is analyzed. The main world trends, which testify to the process of introduction of digital technologies in the customs sphere, are also highlighted. It is given the assessment of the existence of such trends in EAEU as the development of preliminary information, electronic declaration (including automatic release of goods), the mechanism of "Single Window". The model of the process of automatic customs clearance is proposed. The main emphasis is put on the development of digital trading platforms based on Single Window systems. The examples of construction of digital platforms providing the concept of continuous paperless trade are considered. The leading role of the Integrated Information System of EAEU was noted as the basis of the digital platform in the construction of the digital space of EAEU. Intensive development and implementation of the national Single Window systems in the EAEU member states were proposed as necessary elements for the full operation of the Integrated Information System, as well as the unification of information resources in the customs sphere into the single digital trading platform of EAEU.

Key words: digital transformation; customs sphere; EAEU; digital space of EAEU; Single Window; digital platform; electronic declaring; automatic release; digital trading platform; integrated information system

For citation: Shimanskaja A. V. Digital Transformation of the Customs Sphere in the Conditions of the Formation of the Digital

Введение. Современное постиндустриальное общество характеризуется большой ролью информационных потоков. Информация является наиболее ценным ресурсом, позволяющим строить такие модели в бизнесе и управлении, которые способствуют комплексному анализу огромного массива данных и принятию наиболее оптимальных решений. Ввиду развития цифровых технологий появились такие понятия, как Интернет вещей, Big data, технология блокчейн, «умный» дом, «умный» город и т. д. Данные инновации внедряются в различные сферы и постепенно приводят к их цифровой трансформации.

Интеграция Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации в Таможенный союз постепенно переросла в Единое экономическое пространство, а затем и в Евразийский экономический союз с присоединением еще двух стран. Экономический союз как интеграционное объединение подразумевает единое экономическое, правовое и информационное пространство. Поэтому в условиях возрастающей роли информации, массового развития цифровых технологий, их внедрения во все сферы, закономерным стал вопрос о построении цифрового пространства ЕАЭС. В этом контексте особенно актуальна цифровая трансформация таможенной сферы как основы интеграции государств-членов ЕАЭС. Для того чтобы оценить перспективы и будущие вызовы для данной сферы, необходимо проанализировать текущие процессы ее трансформации, мировой опыт в данной области, а также определить роль в общей стратегии формирования цифрового пространства ЕАЭС.

Основная часть. Принимая во внимание, что конкурентоспособность ЕАЭС как интеграционного объединения во многом зависит от уровня развития и внедрения цифровых технологий, было определено, что экономический рост ЕАЭС в будущем в большей степени будет обусловлен переходом к цифровой экономике (экономической деятельности, основанной на цифровых процессах, моделях, технологиях, цифровых товарах (сервисах)) [1]. Обоснование актуальности цифрового развития экономик государств-членов ЕАЭС отражено в основных направлениях реализации Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года, при этом цифровая трансформация рассматривается как ключевой фактор развития.

Распоряжение Совета Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) № 6 от 17 марта 2016 года дало старт формированию цифрового пространства ЕАЭС. Далее 26 декабря 2016 года главы государств-членов ЕАЭС подписали заявление о Цифровой повестке ЕАЭС. В связи с этим было проведено совместное исследование ЕЭК и Группы Всемирного банка в 2016–2017 гг., где был изучен международный опыт и разработаны рекомендации для максимизации экономического эффекта от развития цифрового пространства и реализации Цифровой повестки ЕАЭС.

Экспертами подсчитано, что реализация Цифровой повестки, не только на национальном, но и региональном уровне принесет значительно больше выгод. Так, например, только в результате цифрового преобразования сферы услуг до 2025 года можно прийти к росту ВВП ЕАЭС на 66,9 млрд долл. США (устранение нормативно-правовых барьеров в отношениях между государствами-членами ЕАЭС — 46,5 млрд долл. США, цифровизации государственных закупок на уровне ЕАЭС — 16,3 млрд долл. США., полный переход на услуги «электронного правительства» — 3,6 млрд долл. США, внедрение трансграничных электронных услуг — 0,5 млрд долл. США).

В качестве основных направлений создания цифрового пространства ЕАЭС были выделены следующие:

- обеспечение усиления процессов экономической интеграции и международного сотрудничества;
- создание благоприятной среды для внедрения региональных цифровых инициатив;
- создание общей цифровой инфраструктуры и цифровых платформ;
- цифровизация ведущих отраслей экономики и региональных рынков [2].

Вопросы экономической интеграции и цифровизации региональных рынков затрагивают базовые торговые вопросы такого интеграционного объединения, как ЕАЭС, а значит, таможенная сфера должна подвергнуться цифровой трансформации в первую очередь.

Учитывая наилучший мировой опыт, а также рекомендации международных организаций (Всемирной торговой организации, Всемирной таможенной организации, ООН) по развитию инноваций в таможенной сфере и ее цифровизации, можно выделить следующие направления:

– переход на электронный документооборот в таможенной сфере (законодательно закрепленная юридическая значимость электронного документа, использование электронной цифровой подписи, внедрение систем электронного документооборота);

– развитие систем управления рисками в направлении определения нарушения таможенного законодательства относительно категорий товаров, страны происхождения, их таможенной стоимости и т. д., а также переход к категорированию трейдеров на основе анализа различных данных об их деятельности;

– использование электронного предварительного информирования в качестве ключевого фактора обеспечения безопасности, с одной стороны, и содействия развитию мировой торговли, с другой стороны;

– внедрение электронного таможенного декларирования с переходом на системы автоматизированной таможенной очистки (т. е. системы, где выпуск товаров осуществляется без участия инспектора таможенных органов, за исключением случаев необходимости проведения таможенного досмотра);

– использование инновационных способов получения и обработки таможенной информации (спутниковое слежение, радиочастотная идентификация, нанотехнологии, технология биометрии);

– внедрение систем Единого окна, позволяющих получать все необходимые разрешительные документы в электронном виде от компетентных органов, имеющих отношений к вопросам внешней торговли, через единую систему;

– формирование на основе систем Единого окна цифровых торговых платформ, обеспечивающих концепцию непрерывного торгового процесса, что соответствует такому стратегическому ориентиру развития цифрового пространства ЕАЭС, как достижение «бесшовности» экономических процессов и сервисной среды в результате их перевода в цифровую форму.

Если рассматривать вышеперечисленные тенденции применительно к ЕАЭС, то можно отметить, что страны-участницы ЕАЭС движутся в направлении цифровой трансформации таможенной сферы.

Так, обязательное предварительное информирование в ЕАЭС было введено для автомобильного транспорта в 2012 г., для железнодорожного транспорта — в 2014 г., для воздушного транспорта — в 2017 г. Данный механизм был налажен в соответствии с Рамочными стандартами безопасности

и облегчения мировой торговли Всемирной таможенной организации в целях минимизации рисков нарушений таможенного законодательства Союза и государств-членов Союза, а также совершенствования и ускорения таможенных операций, повышения эффективности таможенного контроля [3]. В государствах-членах ЕАЭС были разработаны специальные программные продукты, автоматизированные системы и онлайн сервисы для заполнения и предоставления электронной предварительной информации. К примеру, в Республике Беларусь еще до введения в ЕАЭС обязательства по предоставлению предварительной информации существовала возможность предоставления электронной предварительной информации (ввиду соседства с ЕС, где такая практика применялась давно), поэтому был разработан специальный программный продукт E-client для формирования формы электронной предварительной информации и подачи ее в автоматизированную систему таможенных органов. Сегодня в Республике Беларусь заполнение формы электронной предварительной информации возможно через онлайн сервис (физические лица также могут воспользоваться отдельным онлайн сервисом по желанию).

Анализируя процесс внедрения электронного декларирования в государствах-членах ЕАЭС, следует заметить, что до недавнего времени ситуация достаточно сильно варьировалась от страны к стране, тем более что законодательно была установлена альтернатива подачи декларации на товары — электронным способом или в бумажном виде. Со вступлением в силу Таможенного кодекса ЕАЭС в 2018 г. ситуация изменилась ввиду того, что электронное таможенное декларирование стало обязательным, за исключением строго определенных случаев. В большинстве государств-членов сейчас прорабатывается такой вопрос, как переход на автоматическую регистрацию деклараций при их поступлении в информационную систему таможенных органов. Как показывает опыт Республики Беларусь, это сокращает время на регистрацию в 3 раза [4]. В настоящий момент в Республике Беларусь и Российской Федерации идет эксперимент по автоматическому выпуску деклараций на товары в некоторых таможенных процедурах.

Построение цифрового пространства ЕАЭС требует «бесшовности» экономических процессов. Таможенная очистка, являясь значительным этапом в процессе внешней торговли, также требует полной автоматизации. В идеальном состоянии

автоматизированная таможенная очистка должна происходить следующим образом:

1) формируется электронная декларация на товары и подается в информационную систему таможенных органов;

2) после прохождения форматно-логического контроля электронная декларация автоматически регистрируется системой (либо оформляется отказ в регистрации);

3) проверяется соблюдение запретов и ограничений (в случае применения нетарифных мер к заявленной категории товара происходит электронный обмен информацией о разрешительных документах от компетентных органов);

4) на ключевом этапе декларация на товары проверяется системой управления рисками,

5) осуществляется проверка на списание всех необходимых таможенных платежей и сборов (они либо уже списаны, либо списываются системой в процессе),

6) на основе результатов системы управления рисками информационная система таможенных органов принимает решение о выпуске товаров либо об отказе в выпуске (возможен запрос системой недостающих документов в электронном виде).

В данном процессе инспектор таможенных органов должен привлекаться только при необходимости проведения таможенного досмотра (также в результате запроса системы управления рисками). Такие ситуации должны быть относительно редкими (по подсчетам некоторых экспертов 10–15% от общего количества поданных деклараций), иначе система автоматического выпуска товаров будет неэффективной [5].

В мире уже есть успешная практика использования систем автоматического выпуска товаров. Например, в Японии действует автоматизированная система обработки сведений, необходимых для таможенных целей, *Nippon Automated Cargo And Port Consolidated System (NACCS)*. Это могут быть самостоятельные системы электронного декларирования, подсистемы в составе систем Единого окна либо в составе более крупной платформы, обслуживающей все процессы, связанные с внешней торговлей.

Большую часть времени при осуществлении таможенной очистки занимает проверка соблюдения нетарифных мер. Получение разрешительных документов от государственных органов — довольно длительная процедура для субъектов хозяйствования. Данную проблему призвана решить система Единого окна.

Сегодня в мире достаточно много стран, где действуют системы Единого окна. Однако в условиях цифровой трансформации экономики, что требует формирования цифровых активов и интеграции на базе цифровых платформ, имеет место такая тенденция, как формирование цифровых торговых платформ на основе систем Единого окна. Следуя ориентиру по обеспечению «сквозных» экономических процессов, внешняя торговля также должна осуществляться непрерывно: анализ рынка, поиск торговых партнеров, заключение внешнеторгового контракта, транспортные и логистические формальности, таможенная очистка, осуществление платежей, отчетность. Это можно наблюдать, например, в Сингапуре и Южной Корее, где достаточно давно и успешно функционируют системы Единого окна.

В Сингапуре с 2017 г. начала формироваться Национальная торговая платформа (на базе Единого окна *TradeNet*, платформы информационного взаимодействия торгового бизнес-сообщества *TradeXchange* и систем электронной таможенной очистки *eCustoms*), которая объединит бизнес-сообщество, общественные системы и платформы, а также государственные системы в единую торгово-логистическую ИТ-экосистему [6].

В Южной Корее в основе платформы безбумажной торговли лежат две системы: национальное Единое окно *UtradeHub* и Единое окно таможенных органов *UniPass*, которые обеспечивают процесс бесперебойной безбумажной торговли: от заключения трансграничной сделки до электронных платежей [7].

Следует отметить, что в ЕАЭС на законодательном уровне также поставлена задача по внедрению механизма «единого окна» во внешнеэкономическую деятельность. Однако сегодня системы Единого окна функционируют в трех из пяти государств-членов ЕАЭС (Республика Армения, Республика Казахстан, Республика Кыргызстан). Но даже в действующих системах Единого окна есть свои недоработки, такие как слабая координация вовлеченных в проект участников, требования по предоставлению бумажных документов наряду с электронными, различный уровень автоматизации ведомств, слабое межведомственное взаимодействие отдельных ведомств, низкая заинтересованность участников ВЭД и др. [8].

Осознавая необходимость организации информационного взаимодействия в ЕАЭС, было принято решение о создании Интегрированной информационной системы, которая предназначена для

обеспечения межгосударственного обмена данными и электронными документами в рамках ЕАЭС, создания общих для государств-членов информационных ресурсов, реализации общих процессов, а также обеспечения деятельности органов ЕАЭС. Именно Интегрированная информационная система рассматривается в качестве площадки для будущей цифровой платформы ЕАЭС. Интегрированная система представляет собой совокупность интеграционного сегмента ЕЭК и национальных сегментов, объединяемых защищенными каналами передачи данных (рис. 1) [9]. Отсюда можно предположить, что в качестве основы национальных сегментов могли бы выступить национальные системы Единого окна государств-членов ЕАЭС.

Закключение. В результате проведенного исследования процессов цифровой трансформации таможенной сферы в условиях формирования цифрового пространства ЕАЭС таможенная сфера была определена нами как ключевая область для первоочередных процессов цифровизации в государствах-членах ЕАЭС, поскольку именно таможенные аспекты лежат в основе экономической интеграции стран. Также нами были выделены основные тенденции, свидетельствующие о цифровой трансформации таможенной сферы. Для

успешной реализации данного процесса, во-первых, предложено государственным органам государств-членов ЕАЭС направить все усилия на внедрение автоматического выпуска товаров автоматизированными системами таможенной очистки. Нами представлен возможный алгоритм для автоматической таможенной очистки, где следует основное внимание при таможенном контроле направить на определение исключительно опасных для общества товаров (оружия, наркотиков и т. д.), а вопросы, не представляющие опасности для общества такие, как уточнение таможенной стоимости товара, кода товара и т. д., для определения точности уплаты таможенных платежей, перенести на этап посттаможенного контроля (т. е. после выпуска товаров). Таким образом, будет достигнута двойная цель — безопасность и ускорение международной торговли. В качестве второго наиболее важного направления по цифровизации таможенной сферы предложено более интенсивно развивать механизм «единого окна» в государствах-членах ЕАЭС. Исследование показало, что системы Единого окна могут стать основой при создании цифровых торговых платформ, где таможенная очистка является одним из этапов непрерывного торгового процесса, что соответствует требованию цифровой экономики

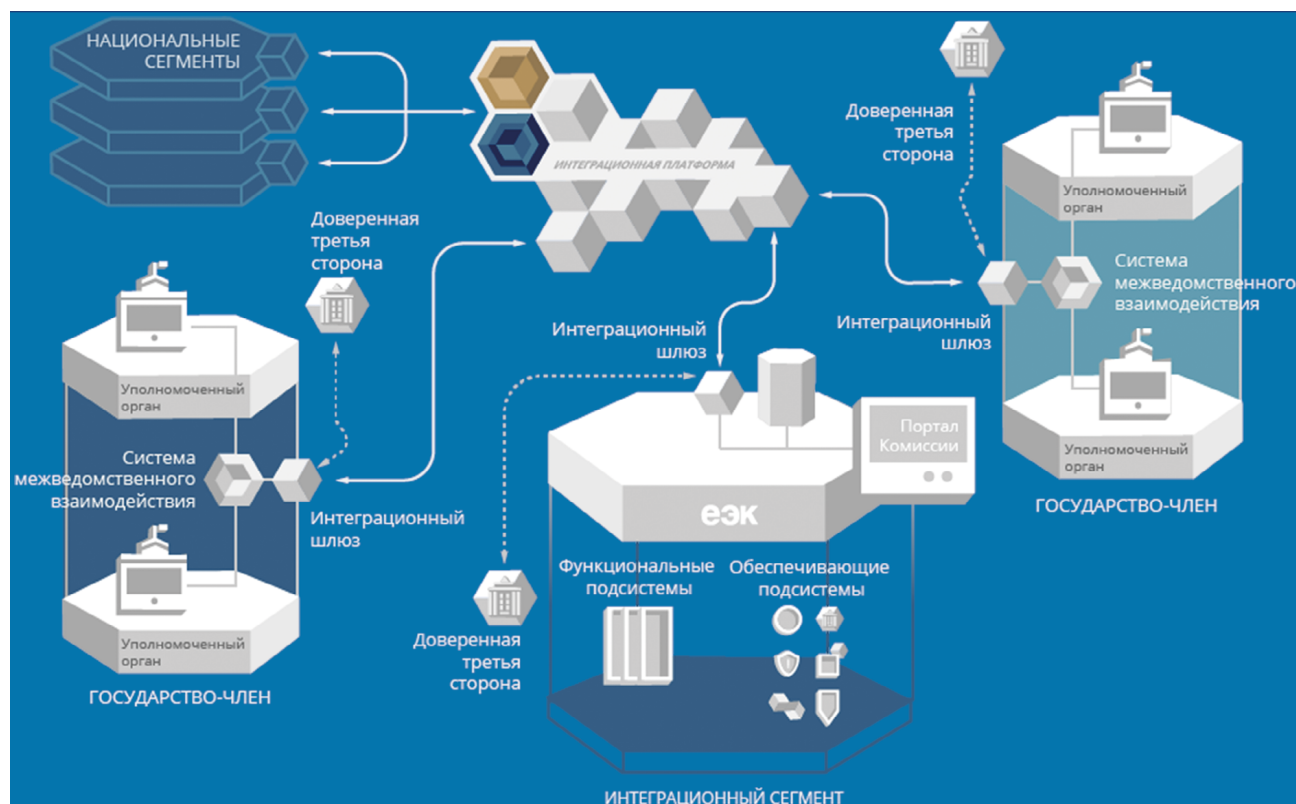


Рис. 1. Интегрированная информационная система ЕАЭС [9]
Fig. 1. The integrated information system of the EAEU [9]

по созданию «бесшовных» экономических процессов. Учитывая намерение государств-членов ЕАЭС сформировать цифровое пространство и создать на основе Интегрированной информационной системы цифровую платформу ЕАЭС, предлагается на практике в государствах-членах ЕАЭС, в которых действуют системы Единого окна, устранить существующие недоработки, а в Российской Федерации и Республике Беларусь внедрить такие системы. Несмотря на то что Интегрированная информационная система ЕАЭС прямо не предусматривает объединение систем Единого окна, предполагаем, что объединение национальных сегментов с их государственными информационными ресурсами будет происходить значительно легче и эффективнее в случае объединения информационных ресурсов Единых окон государств-членов ЕАЭС. Считаем, что с учетом положительного экономического эффекта от

объединения информационных ресурсов и перехода на электронное информационное взаимодействие государств-членов ЕАЭС, замедленный темп создания цифровой платформы ЕАЭС несет риск для стран интеграционного объединения потерять потенциальные экономические выгоды от создания подобной платформы, что отразится в будущем на конкурентоспособности этих стран. В связи с этим предлагается начать построение цифровой платформы ЕАЭС с объединения информационных ресурсов в таможенной сфере в единую цифровую торговую платформу, ввиду того, что сегодня именно таможенные вопросы являются наиболее проработанными на наднациональном уровне (общий таможенный тариф, общие реестры, классификаторы и т. д.) и составляют самую большую группу общих процессов ЕАЭС.

Список литературы

1. Глоссарий ЕЭК. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Pages/glossary.aspx>. – Дата доступа: 24.02.2018.
2. Обзор совместного исследования Всемирного банка и Евразийской экономической комиссии. Цифровая повестка ЕАЭС 2025: перспективы и рекомендации (полная версия) ЕЭК [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Обзор%20ВБ.pdf>. – Дата доступа: 05.03.2018.
3. Соглашение о представлении и об обмене предварительной информацией о товарах и транспортных средствах, перемещаемых через таможенную границу Таможенного союза [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – Режим доступа: http://www.tsouz.ru/MGS/mgs21-05-10/Pages/Sogl_o_EPI.aspx. – Дата доступа: 03.03.2018.
4. Старичков, А., Электронная таможня: настоящее и будущее / А. Старичков // Таможенный вестник. – 2013. – № 12. – С. 28–29.
5. Острога, В. А. Региональная интеграция и оптимизация таможенного контроля / В. А. Острога [и др.]; под общ. ред. В. А. Острога. – Минск: Право и экономика, 2014. – 180 с.
6. Кох, Дж. Новые подходы к «единому окну» — Специальное исследование новой национальной торговой платформы Сингапура / Дж. Кох [Электронный ресурс] // Международная научно-практическая конференция по трансграничной безбумажной торговле «Единое окно на гребне нового технологического уклада», 7–8 декабря 2017 г., Москва. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWfuture/1_2-RU_Koh_New%20Approach%20in%20SW.pdf. – Дата доступа: 05.03.2018.
7. Сун Хеун Ха. Инновации в трансграничной торговле: опыт Республики Корея / Сун Хеун Ха [Электронный ресурс] // Международная научно-практическая конференция по трансграничной безбумажной торговле «Единое окно на гребне нового технологического уклада». – Режим доступа: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWfuture/1_3_-RU_Rama_Ha_Innovations%20\(experience%20from%20KOREA\).pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWfuture/1_3_-RU_Rama_Ha_Innovations%20(experience%20from%20KOREA).pdf). – Дата доступа: 05.03.2018.
8. Секербаева, Д. Результаты анализа текущего состояния развития механизма «единого окна» в государствах-членах ЕАЭС / Д. Секербаева [Электронный ресурс] // Международный семинар «Развитие взаимодействия механизмов “единого окна”». – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWseminar/Rus/Session%203_1%20Ru.pdf. – Дата доступа: 05.03.2018.
9. Интегрированная информационная система Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://system.eaeunion.org/#about>. – Дата доступа: 05.03.2018.

References

1. Glossarij EJeK [ECE glossary]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Pages/glossary.aspx>. (accessed: 24.02.2018) (in Russian).

2. Obzor sovместnogo issledovanija Vsemirnogo banka i Evrazijskoj jekonomicheskoi komissii: Cifrovaja povestka EAJES 2025: perspektivy i rekomendacii (polnaja versija) EJeK [Review of a joint study of the World Bank and the Eurasian Economic Commission: EEU 2025 Digital Agenda: Perspectives and Recommendations (full version) ECE]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Oбзор%20B5.pdf>. – (accessed: 05.03.2018) (in Russian).
3. Soglashenie o predstavlenii i ob obmene predvaritel'noj informaciej o tovarah i transportnyh sredstvah, peremeshhaemyh cherez tamozhennuju granicu Tamozhennogo sojuza [Agreement on the submission and exchange of advance information on goods and vehicles transported across the customs border of the Customs Union]. Available at: http://www.tsouz.ru/MGS/mgs21-05-10/Pages/Sogl_o_EPI.aspx (accessed: 03.03.2018) (in Russian).
4. Starichkov A. Electronic Customs: Present and Future. Tamozhennyj vestnik [Customs messenger], 2013, № 12, pp. 28–29 (in Russian).
5. Ostroga V. A. Regional'naja integracija i optimizacija tamozhennogo kontrolja [Regional integration and optimization of customs control]. Minsk, Law and Economics, 2014. 180 p.
6. Koh J. New approaches to the “single window” - a special study of the new national trading platform of Singapore. Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija po transgranichnoj bezbumazhnoj trgovle «Edinoe okno na grebne novogo tehnologicheskogo uklada» [International Scientific and Practical Conference on Cross-Border Paperless Trade “Single Window on the Crest of a New Technological Way”]. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWfuture/1_2-RU_Koh_New%20Approach%20in%20SW.pdf (accessed: 05.03.2018) (in Russian).
7. Sun Heung Ha. Innovation in cross-border trade: the experience of the Republic of Korea. Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija po transgranichnoj bezbumazhnoj trgovle «Edinoe okno na grebne novogo tehnologicheskogo uklada» [International Scientific and Practical Conference on Cross-Border Paperless Trade “Single Window on the Crest of a New Technological Way”]. Available at: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWfuture/1_3_-RU_Rama_Ha_Innovations%20\(experience%20from%20KOREA\).pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWfuture/1_3_-RU_Rama_Ha_Innovations%20(experience%20from%20KOREA).pdf). (accessed: 05.03.2018) (in Russian).
8. Sekerbaeva, D. The results of the analysis of the current state of development of the single window mechanism in the EAEU member states. Mezhdunarodnyj seminar «Razvitie vzaimodejstvija mehanizmov “edinogo okna”» [International Seminar “Development of Interaction of Single Window Mechanisms”]. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/edinoe_okno/Documents/SWseminar/Rus/Session%203_1%20Ru.pdf (accessed: 05.03.2018) (in Russian).
9. Integrirovannaja informacionnaja sistema Evrazijskogo jekonomicheskogo so [Integrated Information System of the Eurasian Economic Union]. Available at: <http://system.eaeunion.org/#about> (accessed: 05.03.2018) (in Russian).

Received: 25.09.2018

Поступила: 25.09.2018

Нормативные условия для развития инфраструктуры коммерциализации инноваций: европейский опыт и проблемы Беларуси

А. И. Киселевич, аспирант кафедры международных экономических отношений факультета международных отношений

E-mail: ai.kiselevich@gmail.com

УО «Белорусский государственный университет»,
ул. Ленинградская, д. 20, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Статья посвящена анализу процесса коммерциализации инноваций в Республике Беларусь. Автором проанализирован опыт европейских стран в области инновационного развития, а также выделен ряд преимуществ, полученных странами Европейского Союза в области коммерциализации результатов научно-технической деятельности. Также в статье приведены нормативные правовые документы, определяющие процесс осуществления коммерциализации инноваций в Республике Беларусь. Цель совершенствования процесса коммерциализации результатов научной деятельности — повышение конкурентоспособности национальной экономики, увеличение количества предложенных к финансированию научных исследований, а также ускорение процесса инновационного развития государства. Автор рассматривает те выгоды, которые получает государство при эффективном осуществлении процесса коммерциализации инноваций. В статье также привлекается внимание и к проблемам в области инфраструктуры инновационного развития. В завершение сделаны выводы с акцентом на проблемные вопросы в области коммерциализации инноваций.

Ключевые слова: коммерциализация инноваций; Республика Беларусь; инновационное развитие; инфраструктура; научно-техническое сотрудничество; инновационная деятельность; экономика; результаты научно-технической деятельности

Для цитирования: Киселевич, А. И. Нормативные условия для развития инфраструктуры коммерциализации инноваций: европейский опыт и проблемы Беларуси / А. И. Киселевич // Цифровая трансформация. – 2018. – № 3 (4). – С. 27–33.



© Цифровая трансформация, 2018

Normative Conditions for the Development of Innovation Commercialization Infrastructure: European Experience and Problems of Belarus

A. I. Kiselevich, Post-Graduate Student of the Department of International Economic Relations, Faculty of International Relations

E-mail: ai.kiselevich@gmail.com

Belarusian State University, 20 Leningradskaya Str., 220030 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article is devoted to the analysis of the process of commercialization of the innovations in the Republic of Belarus. The author analyzes the experience of European countries in the field of innovative development, as well as highlights a number of advantages received by the countries of the European Union. Also in the article are listed the normative legal documents defining the process of commercialization of innovations in the Republic of Belarus. The goal of improving the process of commercializing the results of scientific activity is to increase the competitiveness of the national economy, increase the number of scientific research proposed for financing, and accelerate the process of innovative development of the state. The author considers the benefits that states receive in the effective implementation of the process of commercialization of innovations. The article also draws attention to problems in the field of innovation development infrastructure. Conclusions were drawn with an emphasis on problem issues in the field of commercialization of innovations.

Key words: commercialization of innovations; Republic of Belarus; innovative development; infrastructure; scientific and technical cooperation; innovation; economics; results of scientific and technical activities

For citation: Kiselevich A. I. Normative Conditions for the Development of Innovation Commercialization Infrastructure: European Experience and Problems of Belarus. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 3 (4), pp. 27–33 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Инновационное развитие является одной из главных задач, стоящих сегодня перед Республикой Беларусь. Формирование благоприятных экономических условий, повышение эффективности национальной экономики и конкурентоспособности отечественных товаров, создание благоприятной среды для осуществления инновационной деятельности — это те направления, развитию которых уделяется много внимания.

Страны стремятся к постоянному обновлению, непрерывной инновационной деятельности и конкурентоспособности в научной среде. Поэтому очень важно проанализировать, какие условия необходимы для построения инновационной экономики, что именно привело другие страны к успеху, какие организационные и правовые меры необходимо принять для роста инноваций, а также учесть, что мешает эффективному и быстрому протеканию данных процессов.

Основная часть. Коммерциализация результатов научно-технической деятельности проводится в целях повышения конкурентоспособности отечественной экономики и эффективности использования результатов научной и научно-технической деятельности. В этой связи роль государства в сфере инноваций и их коммерциализации является высокой. В области коммерциализации инноваций был принят ряд нормативных правовых документов, которые определяют этот процесс в Республике Беларусь:

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы (одним из основных направлений данной программы является повышение эффективности коммерциализации результатов научно-технической деятельности и формирование рынка научно-технической продукции);

2. Закон Республики Беларусь от 16 декабря 2002 г. № 160-З «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы»;

3. Стратегия Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 годы;

4. Указ Президента Республики Беларусь от 04.02.2013 №59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств».

Сегодня перспективными направлениями развития являются:

– инвестиционная деятельность в научно-технической и инновационной сферах;

– совершенствование системы коммерциализации инноваций;

– развитие международного научно-технического и инновационного сотрудничества;

– совершенствование кадровой политики в инновационной сфере.

Однако обеспечение реализации вышеперечисленных направлений возможно только при должном развитии инфраструктуры в сферах научно-технической и инновационной деятельности. В связи с этим формирование инфраструктуры коммерциализации становится первоочередной задачей.

При анализе опыта европейских стран в вопросе инфраструктуры коммерциализации технологий был сделан вывод о том, что на постоянной основе должны функционировать организации, поддерживающие коммерциализацию результатов научно-технической деятельности. Такие организации могут принимать различные формы. Тем не менее, исследовательские организации должны быть системно объединены и включать в себя промышленные группы, университеты (в рамках которых могут создаваться отдельные исследовательские лаборатории с привлечением к работе студентов), профессиональные союзы, технические центры, коллективы ученых или отдельных исследователей, а также предприятия, в рамках которых ведутся научные исследования. Поскольку развитие инфраструктуры в сферах научно-технической и инновационной деятельности предполагает создание и развитие как отдельных субъектов, так и исследовательских лабораторий, на правительство возлагается задача правильного законодательного закрепления как прав, так и обязанностей.

Странами Европейского союза была проведена работа и в области создания четкого плана действий в направлении первичной предварительной разработки ключевых направлений дальнейшей идентификации и отбора научных разработок и исследований. Это позволяет «отсеивать»

ту работу, которая в дальнейшем принесет либо малые результаты, либо не принесет их вообще. Внедрение элемента большей конкуренции при разделении ресурсов позволит рационально распределять вложения, а также значительно увеличит как государственные, так и частные инвестиции в научно-исследовательские разработки в виду их большей очевидной эффективности.

На основе вышеописанного можно сделать вывод о том, что европейские страны используют достаточно большой набор инструментов, направленных на развитие коммерциализации технологий, а также в целях инновационного развития в целом.

Стратегия инновационного развития Республики Беларусь предполагает внедрение технологий, которые относятся к V и VI технологическим укладам. Тем не менее, осуществление данной задачи будет проходить по двум различным направлениям. В одних секторах предстоит реализация стратегии лидерства на основе собственных разработок и инноваций, а в других — «догоняющее» развитие при активном заимствовании передовых зарубежных технологий. Однако, безусловно, ориентир нужно брать на стратегию лидерства, поскольку именно она позволяет сократить разрыв с развитыми странами, а также со странами, уровень инновационного развития которых выше чем в нашей стране. В связи с этим, первостепенное значение начинает принимать решение проблем, которые существуют в области коммерциализации инноваций на настоящий момент. Их детальный анализ и проработка возможных путей решения может стать ключевым моментом в переходе к активной стратегии лидерства.

Следует выделить следующие проблемы в области коммерциализации результатов научно-технической деятельности:

1. Низкий уровень развития инфраструктуры в сферах научно-технической и инновационной деятельности. Актуальность данной проблемы подчеркивается и в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.

Данная проблема предполагает достаточно широкий круг задач, которые необходимо решить. Во-первых, необходимо уделить внимание развитию инфраструктуры поддержки инновационного предпринимательства, которая направлена на обеспечение интеграции науки, образования и производства. Во-вторых, возникает необходимость в создании и развитии

инжиниринговых структур, которые будут сопровождать научные проекты, а также заниматься комплексным внедрением технологий и разработок. Для научного обеспечения в рамках исследовательских институтов и организаций на постоянной основе должны начать функционировать отраслевые лаборатории с опытно-промышленной апробацией и внедрением в производство результатов научно-технической деятельности. В завершение, усилия должны быть направлены и на развитие субъектов инновационной инфраструктуры с укреплением их материально-технической базы и кадрового потенциала, поскольку кадровый состав субъектов коммерциализации инноваций в настоящий момент ухудшился. Это подтверждают, например, статистические данные о количестве работающих ученых, имеющих ученую степень и ученое звание. Данные приведены на рисунке 1.

2. Недостаточный уровень развития институциональной среды, которая стимулирует инновационную деятельность. Устранение данного недостатка предусматривает совершенствование системы нормативно-правового регулирования инновационной деятельности, а также проведение бюджетно-налоговой, денежно-кредитной и инвестиционной политики, стимулирующей инновационную деятельность организаций. Опираясь на опыт европейских стран, стоит заметить, что развитие системы технического регулирования, стандартизации и сертификации также имеет решающее значение, поскольку позволяет вести учет имеющихся научных разработок, а также проводить процедуру оценки качества потенциальных научных изысканий и исследований. Развитие системы венчурного финансирования остается одним из приоритетов уже долгие годы. Также важным аспектом является развитие государственной поддержки изобретательства и инженерно-технического творчества молодежи.

3. Недостаточное развитие международного научно-технического и инновационного сотрудничества, а также государственно-частного партнерства в сфере инновационной деятельности. Решением этой проблемы может стать формирование инновационных кластеров, то есть различных неформальных объединений малых, средних и крупных предприятий, а также исследовательских организаций, действующих в определенном секторе и географическом регионе.

В настоящее время данная проблема по-прежнему стоит остро, поэтому к ее решению стоит применить многоступенчатый подход.

Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, которые имеют ученую степень, человек

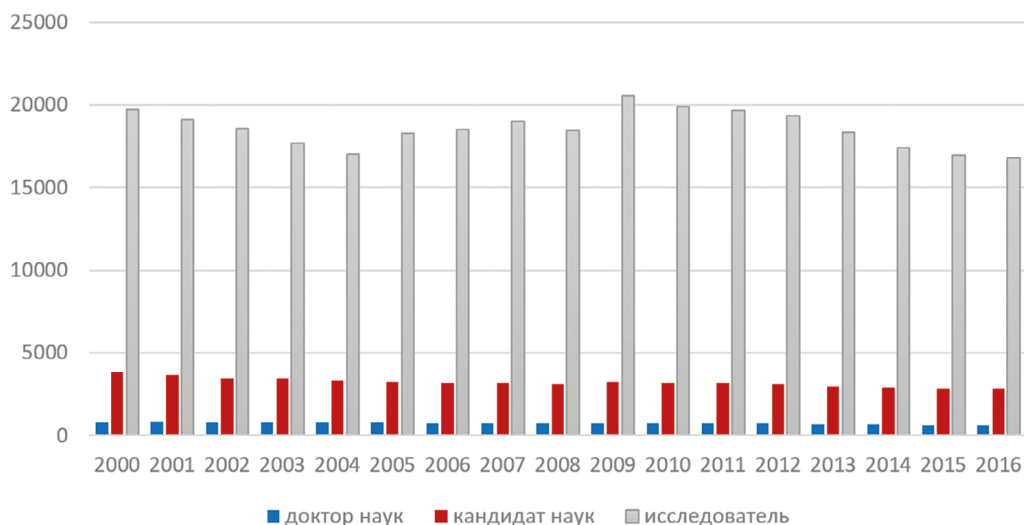


Рис. 1. Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, которые имеют ученую степень

Fig. 1. The list number of employees performing research and development who have an academic degree

Во-первых, необходимо сформировать единое научно-техническое пространство как в рамках Союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации, так и в рамках Евразийского экономического союза. Создание такой платформы позволит объединить усилия стран-участниц, а также наладить обмен опытом и научными сотрудниками с целью повышения квалификации. Направить усилия стоит на активизацию участия научных организаций, исследовательских коллективов и ученых в реализации международных научных, научно-технических и инновационных проектов (в том числе на основе привлечения ученых-соотечественников, которые работают за рубежом). Больше внимания стоит уделить участию учреждений высшего образования в различных международных программах, поскольку именно молодые ученые и исследователи в дальнейшем будут составлять интеллектуальный пул государства.

4. Слабое кадровое обеспечение инновационного развития национальной экономики. Это обусловлено тем, что престиж научной и инновационной деятельности и обеспечение притока талантливой молодежи в инновационную сферу на данный момент находятся на низком уровне. Согласно статистике, количество молодых ученых уменьшается. На рисунке 2 представлены данные по количеству работников, которые выполняли научные исследования и разработки в период с 2000 по 2016 гг.

Приток молодых людей в науку можно обеспечить путем создания условий для финансовой поддержки реализации их проектов от идеи до внедрения разработок, а также при помощи создания эффективных инструментов в патентовании и продвижении научных достижений. Решение данной проблемы видится в создании многоуровневой системы непрерывной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов, а также дополнительного образования руководителей и специалистов малого и среднего бизнеса в области инновационного предпринимательства.

5. Необходимость функционирования структур, которые обеспечат эффективную реализацию инновационных идей от их разработки до нахождения конкретного потребителя, что позволит обеспечить доступ субъектов научно-инновационной деятельности к производственным ресурсам. Данная проблема особо актуальна, поскольку необходимо на начальном этапе определять потенциальный эффект от производимого продукта, в том числе является ли он действительно инновационным, а также будет ли он интересен инвесторам. Необходимо развивать механизмы комплексной оценки и прогнозирования развития технологий и производств, уделить внимание созданию единой системы государственной научной и научно-технической экспертиз. Для упрощения работы и обмена данными между научными институтами стоит

Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, человек

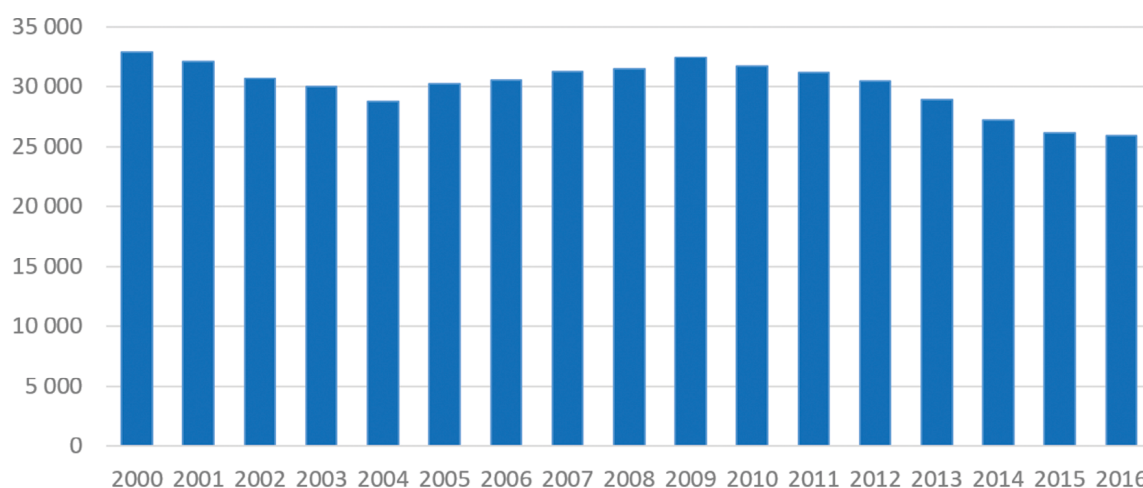


Рис. 2. Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки
 Fig. 2. The list number of employees performing research and development

сформировать единую сеть научной, научно-технической информации, которая удовлетворила бы информационные потребности отечественных субъектов научной, научно-технической и инновационной деятельности. Примерами могут служить Французское Инновационное Агентство OSEO (ранее — ANVAR), Финское агентство финансирования инноваций TEKES, Британская технологическая группа BTG в Великобритании.

6. Несовершенство и неактуальность механизмов распоряжения имущественными правами на результаты научной, научно-технической и инновационной деятельности. Необходимость принятия новых решений в данном направлении также подчеркивается в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь. Решение проблемы направлено на создание благоприятных условий для обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности в Республике Беларусь и за рубежом, а также для их коммерциализации. Стоит уделить больше внимания усилению роли национальной системы интеллектуальной собственности в торговой политике государства при осуществлении инновационной деятельности. Важным остается и решение вопросов охраны и защиты за рубежом прав субъектов Республики Беларусь на объекты интеллектуальной собственности, а также управления этими правами.

Развитие международных связей субъектов инновационной инфраструктуры (реализация совместных проектов, организация совмест-

ных мероприятий, обмен научно-технической информацией), мониторинг деятельности субъектов инновационной инфраструктуры для своевременного выявления причин, препятствующих их динамичному развитию — механизмы решения проблемы формирования инфраструктуры коммерциализации результатов научно-технической деятельности, которые определяет Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.

Развитие инфраструктуры коммерциализации научно-технической деятельности позволяет получить следующие выгоды:

1. Повышение уровня международного научно-технического и инновационного развития. Это будет достигнуто за счет активизации участия организаций республики в реализации международных научных, научно-технических и инновационных проектов, а учреждений высшего образования, научных и производственных организаций в международных программах.

2. Улучшение кадрового обеспечения инновационного развития, что позволяет повысить престиж научной и инновационной деятельности. Также необходимо создать условия для постоянной переподготовки и повышения квалификации кадров, их обмена в рамках схожих структур и подразделений, что положительно скажется на формировании кадрового состава субъектов коммерциализации инноваций.

3. Развитие системы технического регулирования, стандартизации и сертификации.

Такая система ориентирована на создание благоприятных условий для разработки, внедрения в производство и продвижения на рынок научно-технической продукции.

4. Будет создан отлаженный механизм постоянной оценки и мониторинга проводимых исследований, а затем их предварительная экспертиза и продвижение. Это, в свою очередь, способствует апробации и внедрению в производство полученных результатов научно-технической деятельности.

5. Обеспечение эффективного управления правами на результаты научно-технической деятельности. Права собственности на результаты исследований в государствах-членах Европейского союза закрепляются за Государственными исследовательскими организациями. Это способствует выведению на рынок непосредственно реальных собственников научно-технических результатов. Схожая система может функционировать и в Республике Беларусь.

Главной целью совершенствования системы коммерциализации результатов научно-технической деятельности является формирование развитого рынка научно-технической продукции, повышение его конкурентоспособности, а также укрепление позиций белорусских ученых на мировой арене. Должное внимание должно уделяться и развитию существующих технопарков, результатом деятельности которых является создание благоприятных условий для осуществления инновационной деятельности субъектами хозяйствования Республики Беларусь. Таким образом, инновационное развитие становится одним из инструментов модернизации национальной экономики, наряду с политическими и экономическими, фискальными и монетарными инструментами.

Создание инфраструктуры для коммерциализации технологий — это длительный и сложный процесс. Для перехода в активную стадию необходимо решить ряд вопросов правового поля, среди которых приоритетными являются: механизм грантового финансирования, бюджетное законодательство, возвратное финансирование и механизм софинансирования. Европейский подход к коммерциализации инноваций предполагает и наличие стимулов для различных участников процесса (субъектов коммерциализации инноваций) выведения результатов научно-технической деятельности на рынок. Поэтому и Республика Беларусь должна сосредоточиться на том, чтобы оказывать стимулирующую функцию. Такое стимулирование

может различаться в зависимости от характера средств объекта стимулирования.

С точки зрения характера используемых средств стимулы могут быть следующими: налоговые преференции, финансовые стимулы, натуральные преференции (обучение персонала, действие в патентовании). С точки зрения объекта стимулирования: стимулирование контрактных научных исследований, стимулирование малых и средних предприятий (Программа SITRA в Финляндии, Шведский фонд промышленного развития), стимулирование исследователей.

Заключение. Совершенствование научно-технической сферы, повышение вклада научно-технической деятельности в развитие национальной экономики, научное обеспечение ускоренной модернизации традиционных отраслей и создание технологического базиса для высокотехнологичных секторов национальной экономики, которые базируются на производствах V и VI технологических укладов — это явные преимущества, которые в себе несет инновационный путь развития государства, который в том числе становится возможным при эффективном функционировании системы коммерциализации результатов научно-технической деятельности. В этой связи инфраструктура коммерциализации инноваций должна создаваться уже сегодня, в том числе с использованием опыта зарубежных стран.

Таким образом, при исследовании вопроса коммерциализации инноваций в Республике Беларусь были выявлены проблемные области, решение которых будет способствовать обеспечению конкурентоспособности традиционных секторов национальной экономики. Это будет достигнуто за счет инновационного развития, внедрения передовых технологий с использованием продукции высокотехнологичных секторов. Такая стратегия развития экономики Республики Беларусь предусматривает и использование новейших отечественных и зарубежных технологий, поэтому решение проблемы научно-технического взаимодействия научных институтов различных стран, трансфер технологий, повышение квалификации экспертов за рубежом будет иметь решающее значение в ближайшие годы. Пристальное внимание должно по-прежнему уделяться и повышению престижа научных исследований, а также постоянному мониторингу и оценке проводимых научных разработок и предлагаемых к финансированию изысканий.

Список литературы

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы / под ред. А. Г. Шумилиной. – Минск: БелИСА, 2017. – 149 с.
2. Радионова, Ю. В. Проблема коммерциализации инноваций / Ю. В. Радионова, Э. А. Козловская // Финансовые проблемы и пути их решения: теория и практика: сб. научных трудов 15-й Международной научно-практической конференции; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург: Изд-во политехн. ун-та, 2014. – С. 80–90.
3. Козметский, Дж. Вызов технологических инноваций на пороге новой эры общемировой конкуренции / Дж. Козметский // Трансфер технологии и эффективная реализация инноваций / под ред. Н. М. Фонштейн. – М.: АНХ, 1999. – 296 с.
4. Милоста, Е. Обзор и оценка законодательных условий для коммерциализации научно-технических разработок в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Е. Милоста // Интеллектуальная собственность в Беларуси. – Режим доступа: https://catalog.ggau.by/downloads/Publications/Milosta_E.G/Milosta_9.pdf. – Дата доступа: 13.01.2018.
5. Монастырный, Е. А. Ресурсный подход к построению бизнес-процессов и коммерциализации разработок / Е. А. Монастырный, Я. Н. Грик // Инновации. – 2004. – № 7. – С. 85–87.
6. Мухопад, В. И. Коммерциализация интеллектуальной собственности / В. И. Мухопад. – М.: Магистр, 2010. – 511 с.

References

1. *Gosudarstvennaja programma innovatsionnogo razvitija Respubliki Belarus na 2016–2020 gody* [State program of innovative development of the Republic of Belarus for 2016–2020]. Minsk, 2017. 149 p. (in Russian).
2. Kozlovskaja E. A., Radionova Ju. V. The problem of commercialization of innovations. *Finansovye problemy i puti ih reshenija: teorija i praktika: sb. nauchnyh trudov 15-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Financial problems and ways to solve them: theory and practice: coll. scientific works of the 15th International Scientific and Practical Conference]. 2014, pp. 80–89 (in Russian).
3. Kozmetskij Dzh. *Vyzov tehnologicheskikh innovatsij na poroge novej ery obschemirovoj konkurentsii* [Challenge of technological innovation on the threshold of a new era of global competition. Technology Transfer and Effective Innovation]. Moscow, 1999. 296 p. (in Russian).
4. Milosta E. *Obzor i otsenka zakonodatelnyh uslovij dlja kommersializatsii nauchno-tehnicheskikh razrabotok v Respublike Belarus* [Review and assessment of legislative conditions for the commercialization of scientific and technical developments in the Republic of Belarus. Intellectual property in Belarus]. Available at: https://catalog.ggau.by/downloads/Publications/Milosta_E.G/Milosta_9.pdf (accessed 13.01.2018) (in Russian).
5. Monastyrnyj E. A., Grik Ja. N. Resource approach to building business processes and commercialization of developments. *Innovacii* [Innovations], 2004, № 7, pp. 85–87 (in Russian).
6. Muhopad V. I. *Kommertsializatsija intellektualnoj sobstvennosti* [Commercialization of intellectual property]. Moscow, 2010. 511 p. (in Russian).

Received: 16.09.2018

Поступила: 16.09.2018

Оценка уровня знаний и навыков населения Республики Беларусь в сфере информационной безопасности в условиях перехода к электронной экономике

В. С. Князькова, магистр экономических наук, магистр технических наук, преподаватель
E-mail: veronika_@tut.by

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Важным условием перехода к информационному обществу является доступ населения к информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), причем как с технической точки зрения (к примеру, возможность выхода в сеть Интернет из дома, развитие сетей нового поколения связи — LTE, 4G, 5G), так и с точки зрения достижения определенного уровня знаний и навыков в сфере ИКТ, т. е. необходимо понимание того, как именно можно использовать существующие технические возможности. По мере того, как киберпространство заполняет все большую часть нашей жизни, возрастает роль знаний и навыков также и в сфере информационной безопасности (ИБ). Статья освещает результаты исследования, проведенного на кафедре менеджмента в УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», в задачи которого входила оценка знаний и навыков населения Республики Беларусь в области ИКТ, в частности, в сфере ИБ.

Ключевые слова: электронная (цифровая) экономика; сеть Интернет; информационная безопасность; навыки; навыки в сфере ИКТ

Для цитирования: Князькова, В. С. Оценка навыков населения Республики Беларусь в сфере информационной безопасности в условиях перехода к электронной экономике / В. С. Князькова // Цифровая трансформация. — 2018. — № 3 (4). — С. 34–45.



© Цифровая трансформация, 2018

Assessing the Skills of the Population of the Republic of Belarus in the Field of Information Security in the Context of Transition to E-economy

V. S. Knyazkova, Master of Economic Sciences, Master of Technical Sciences, Lecturer
E-mail: veronika_@tut.by

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
6 P. Brovka Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. An important factor influencing the effective transition to an information society is the access of the population to information and communication technologies, both from a technical point of view (for example, the possibility of accessing the Internet from home, the development of new generation communication networks — LTE, 4G, 5G) as well as from the knowledge point of view. It is necessary to achieve a certain level of knowledge and skills in the field of ICT, i.e. it is necessary to understand how exactly the existing technical capabilities can be used. As cyberspace captures more and more in our lives, the role of knowledge and skills in the field of information security (IS) also increases. The article highlights the results of a study conducted at the Department of Management at the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, which tasks included assessing the knowledge and skills of the population of the Republic of Belarus in the field of ICT, in particular, in the field of information security.

Key words: electronic (digital) economy, Internet, information security, skills, skills in the field of ICT

For citation: Knyazkova V. S. Assessing the skills of the population of the Republic of Belarus in the field of information

Введение. В Республике Беларусь принят ряд нормативно-правовых документов, устанавливающих в качестве стратегического ориентира переход к электронной (цифровой) экономике. Так, Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы устанавливает следующую цель: совершенствование условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства. В Программе также указывается, что в основе формирования цифровой экономики нашей страны лежит *надежное и безопасное* взаимодействие при осуществлении коммерческих транзакций *всех* участников хозяйственной деятельности (курсив автора). Таким образом, вопросы обеспечения информационной безопасности (ИБ) и защищенности всех участников транзакций являются наиважнейшими как сейчас, на этапе перехода к электронной экономической системе, так и на этапах ее дальнейшего становления и развития.

Многочисленные изменения, вызванные современной электронной средой и получившие широкое распространение посредством информационно-коммуникационной инфраструктуры, значительно расширили масштабы проблематики ИБ. Все это привело к необходимости эволюции представлений об эффективном управлении цифровой безопасностью и рисками конфиденциальности как на уровне организаций, так и на уровне стран и мирового сообщества. Повышение доверия к цифровым услугам со стороны пользователей и клиентов позволит расширить возможности их использования. Это возможно только при условии наличия определенного уровня грамотности как в целом в сфере ИКТ, так и в сфере ИБ, причем на всех уровнях социально-экономической системы страны — домашних хозяйств, организаций и государства.

Основная часть. При проведении анализа будем опираться на определение электронной (цифровой) экономики (ЭЭ), данное Беляцкой Т. Н., которая определяет ее как эволюционную стадию развития экономической системы (вслед за традиционной и индустриальной), основным фактором роста которой становится конвергенция ИКТ и иных отраслевых технологий,

порождающая новую отрасль экономики — электронный бизнес [1]. ЭЭ базируется на сложной технико-технологической системе, состоящей из множества тесно связанных между собой элементов, которая, в свою очередь, основывается на ИКТ и обработке больших потоков данных («Big Data»), а также на мобильных соединениях и использовании сети Интернет, в том числе для подключения к ней огромного числа компьютеров и устройств со специальными радиочастотными метками («Интернет вещей») [2]. Расширяющиеся возможности подключения все большего числа устройств и обработки полученных данных добавляют системе сложность и зависимость от институциональных структур и процессов, которые не находятся в рамках единой юрисдикции [3, 4].

Для перехода к информационному обществу и ЭЭ необходимо эффективное использование квалифицированной рабочей силы, обладающей необходимыми навыками в самых разных областях знаний, напрямую или косвенно связанных с ИКТ. И здесь возникает ряд методологических вопросов. Какие именно навыки нужны для развития информационного общества и ЭЭ? Следует ли ограничить обучение лишь навыками в сфере инженерных и технических наук, либо есть смысл включить в «перечень» необходимых ИКТ-навыков знания и умения в сфере гуманитарных наук? Наконец, можно ли вообще создать такой перечень необходимых знаний и навыков, овладение которыми может гарантировать успех в новом, цифровом мире?

Начнем с того, что сегодня в экономической науке нет единого, универсального определения понятия «навыки». Нет такого учено-экономиста, который бы не утверждал, что навыки трудовых ресурсов непосредственно связаны с инновационным потенциалом страны, а также с технологическими и организационными изменениями. Собственно, еще А. Смит указывал на то, что рост доли рынка ведет к специализации трудовых задач (по сути навыков) в процессах производства и к усложнению самих средств производства (что также связано с навыками) [5]. В дальнейшем так или иначе вопросы роли и значения навыков трудовых ресурсов изучались и в рамках марксистской экономической школы, и в неоклассической экономической теории. В самом общем виде

под навыком понимают способность выполнять определенную задачу, которая обычно приобретает в процессе обучения [6].

Формальной классификации навыков также пока нет. На данный момент ведущей организацией в исследовании навыков на международном глобальном уровне является Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Она инициировала разработку, организацию и проведение нового международного сравнительного исследования взрослых, получившее название Исследование навыков взрослых как часть Программы по международной оценке компетенций взрослых (PIAAC) [7]. В отчетах ОЭСР навыки условно выделяются в четыре базовые категории: когнитивные, социальные, физические и способности к обучению [8–13]. Когнитивные включают в себя навыки чтения, математические навыки и навыки использования ИКТ. Социальные — навыки совместной работы и взаимодействия, планирования и управления временем, осуществления коммуникаций и ведения переговоров, а также общения с потребителями. Физические навыки предполагают использование непосредственно физической силы, а также сложных двигательных навыков. Навыки способности к обучению — инструктирование окружающих, навыки формального и неформального обучения, а также отслеживание изменений в профессиональной сфере деятельности человека.

Следующий вопрос заключается в том, как именно можно оценить имеющиеся у населения навыки. Сложность оценки состоит в том, что невозможно ограничиться использованием только инструмента самооценки имеющихся навыков, а ряд навыков не поддается структурированию. Кроме того, некоторые навыки (например, физические) меняются с течением времени и/или под воздействием внешних обстоятельств. Все это обуславливает сложность разработки методического инструментария комплексной оценки навыков. Обычно исследуют те навыки, которые лучше поддаются структурированию и оценке, а также те, которые в меньшей степени подвержены влиянию фактора времени и разного рода событий в жизни человека — это группа когнитивных навыков.

В настоящее время в условиях перехода к электронной экономике и информационному обществу именно навыки в сфере ИКТ играют ключевую роль. Мы можем производить самые современные аппаратные средства, проложить волоконно-оптические линии, позволяющие

передавать данные с огромной скоростью, и др., но все это окажется бессмысленным без людей, которые смогут эффективно и рационально воспользоваться данной инфраструктурой. Кроме того, как уже упоминалось в начале статьи, при переходе к цифровой экономике стоит задача обеспечения надежного и безопасного взаимодействия всех ее субъектов. Вопросы, связанные с ИБ и защитой персональных данных, являются, пожалуй, самыми актуальными. Именно от того, насколько эффективно человечество их решит, зависит благополучие людей в новой цифровой реальности. Сегодня в мире все еще ведется разноплановая работа в данном направлении на уровне организации, государства и межгосударственных отношений. Создаются стандарты, правила и политики ИБ, которые активно внедряются по всему миру. Но для решения данной задачи требуется время. И сегодня вопрос недостаточного обеспечения ИБ являются одним из основных факторов, сдерживающих развитие цифровой экономики. Так, результаты исследования организаций, проведенного Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь [14], показали, что к числу факторов, сдерживающих использование сети Интернет, 27,2 % респондентов отнесли «неудовлетворительную защиту информации от несанкционированного доступа или воздействия компьютерных вирусов», 22,1 % указали «риски, связанные с мошенничеством и другими злоупотреблениями при осуществлении электронных платежей».

Одним из базовых документов по управлению риском в цифровой экономике является Руководство по конфиденциальности ОЭСР. Под риском цифровой безопасности в нем понимают тот риск, который связан с использованием, развитием и управлением цифровой средой в процессе любой деятельности. Этот риск может быть результатом сочетания угроз и уязвимостей в цифровом окружении и привести к уменьшению эффективности социально-экономической деятельности. Риски цифровой безопасности по своей природе являются динамическими, что обусловлено физическими законами и спецификой цифрового окружения, а также участием в данных процессах человека [15]. Таким образом, участие человека в цифровых транзакциях сопряжено с рисками ИБ. Это происходит вследствие нескольких причин: хакерских атак на устройство пользователя, злонамеренных действий, низкого уровня знаний и навыков человека в сфере ИБ (ведь им обучают по сути только

специалистов; в школах на уроках информатики предусмотрено только два академических часа, посвященных данной теме). Таким образом, в рамках существующей системы образования только небольшой процент обучающихся получает хотя бы минимальную подготовку и знания в данной области. И даже среди тех, кто изучал дисциплины, связанные с ИБ и защитой информации, есть определенная часть людей, чья профессиональная деятельность непосредственно не связана с защитой информации. Поэтому у них нет мотивации постоянно актуализировать знания в данной области, т. к. они быстро устаревают — появляются и активно развиваются новые технологические среды, в которых также существуют риски и угрозы ИБ. К примеру, распространение технологии блокчейн и рост популярности майнинга привели к появлению новых видов угроз ИБ — скрытого майнинга, а также краже данных криптовалютных кошельков и обменных сервисов. Задачей злоумышленника при использовании вирусов такого типа является включение зараженного компьютера пользователя в часть распределенной сети, вычислительные мощности которой используются для добычи криптовалюты (Bitcoin, Monero, Zcash и т. п.) [16]. Заражению могут быть подвержены не только стационарные компьютеры, но и смартфоны. В наибольшей степени такой вид угрозы актуален для России, Украины и Беларуси из-за выбора языка сайтов, в которые были внедрены скрипты (доменная зона .ru и .by).

Таким образом, сегодня для успешного развития информационного общества и цифровой экономики, для обеспечения в них безопасности транзакций огромное значение приобретают знания и навыки людей в сфере ИБ. Мы сейчас не говорим про специалистов в данной области; речь идет о рядовых пользователях, которые уже сегодня совершают покупки в сети Интернет, пользуются мобильным и интернет-банкингом, общаются в социальных сетях, регистрируются на различных сайтах — участвуют и будут участвовать дальше в социально-экономической жизни цифрового общества. Как упоминалось выше, оценить навыки в сфере ИБ можно с помощью опроса. На кафедре менеджмента УО БГУИР под руководством зав. кафедрой Беляцкой Т. Н. было проведено исследование, в том числе по оценке навыков населения Беларуси в сфере ИБ. Дополнительная информация об исследовании, методике его проведения и некоторых результатах доступна в работе [17].

В исследовании респондентам предлагалось ответить на ряд вопросов по разным аспектам ИБ. Вопросы были взяты из открытых материалов ведущих IT-компаний в данной области — Лаборатории Касперского, Dr. Web, Microsoft. Структурно вопросы по знаниям и навыкам в сфере ИБ были разбиты на шесть блоков: «Самооценка», «Безопасность устройств пользователя», «Безопасность персональных данных», «Безопасность в сети Интернет», «Безопасность электронных платежей», «Безопасность в социальных сетях». Всего было опрошено 1500 человек; вопросы в сфере ИБ были предложены тем респондентам, которые при ответе на вопрос о частоте использования сети Интернет указали «в течение последних трех месяцев» и «от трех месяцев до года» (всего 1096 человек).

В блок № 1 «Самооценка» включены следующие вопросы:

1. Считаете ли Вы свои навыки работы с компьютером и сетью Интернет достаточными для того, чтобы защитить свои персональные данные (личную информацию)?
2. Считаете ли Вы свои навыки работы с компьютером и сетью Интернет достаточными для того, чтобы защитить свой компьютер (ноутбук, планшет, смартфон) от вирусной угрозы?

На эти вопросы были предложены следующие варианты ответа: «да», «нет», «не уверен(а)». Содержание остальных пяти блоков приведено в таблице 1.

Общие выводы по результатам исследования следующие.

Результаты по первому блоку вопросов «Самооценка» тесно коррелируют друг с другом. Так, уверенность в том, что имеющиеся навыки работы с компьютером и сетью Интернет достаточны для того, чтобы защитить свои персональные данные, выразили 40,3 % респондентов; уверенность в том, что имеющиеся навыки работы с компьютером и сетью Интернет достаточны для того, чтобы защитить свое цифровое устройство от вирусной угрозы, выразили 44,9 % респондентов. Мужчины уверены в своих знаниях больше, чем женщины. С точки зрения возраста, наиболее уверенными чувствуют себя респонденты в возрасте 18–24 лет — 53,6 % респондентов выразили уверенность в своих навыках по первому вопросу, по второму — 59,4 %. При переходе к следующим возрастным группам доля уверенных в своих навыках респондентов снижается и уже в возрастной группе 65–74 года составляет 26,1 % по первому вопросу, по второму — 17,4 %.

Таблица 1. Структурная схема блоков вопросов анкеты по анализу навыков в сфере ИБ

Table 1. Structural scheme of blocks of questions of the questionnaire on the analysis of skills in the field of information security

Блоки анкеты	Наименование вопроса	Варианты ответов
№ 2. Безопасность устройств пользователя	Если компьютер работает в нормальном режиме, означает ли это, что он не заражен?	Да. Если антивирус ничего не показывает, значит, вирусов нет. Если не изменилась скорость работы компьютера, значит, вирусов нет. Нет.
	Как гарантировать 100% защищенность компьютера от заражения вирусами в сети?	Таких гарантий нет. Включить брандмауэр. Установить новое программное обеспечение. Посещать только известные сайты.
	Установка одновременно нескольких антивирусных программ повышает защищенность. Вы согласны с этим?	Да, если это антивирусы одного производителя. Да, если это антивирусы от известных производителей. Да. Нет.
	Что такое Firewall, для чего он нужен?	Для фильтрации трафика. Для быстрого и безопасного поиска информации. Для очистки компьютера. Для форматирования.
	Что такое QR-код?	Матричный код, в котором может размещаться любой текст, в том числе и ссылка. Код имеет вид матрицы, содержащей черно-белое пиксельное изображение. Несмотря на то, что в матрице может размещаться любой текст, чаще всего ее используют для кодирования гиперссылок. Вредоносный код, который используется для написания вирусов. Специальный код взлома ящика электронной почты.
	Опасен ли QR-код для мобильного устройства?	Нет, не опасен — это всего лишь картинка, содержащая рекламную информацию. Не опасен, так как вирусов для QR-кодов не существует. Потенциально опасен, так как он может содержать вредоносную ссылку на принадлежащий злоумышленникам сайт или на установочный файл с вредоносной программой.
№ 3. Безопасность персональных данных	Гарантируют ли очень сложные пароли 100% защиту от нарушения конфиденциальности?	Нет. Да, если пароль не сохранен на компьютере. Да, если после работы полностью очищать файлы cookies и не хранить пароль на компьютере.
	Вы заводите новую учетную запись на каком-либо сайте. Как Вы будете выбирать пароль?	У меня один пароль на все случаи жизни. У меня несколько паролей, которые я использую для своих аккаунтов. У меня есть шаблон пароля, который я немного меняю для каждого аккаунта. Придумываю новый, посложнее.

Продолжение таблицы 1
Table 1 (continuation)

Блоки анкеты	Наименование вопроса	Варианты ответов
№ 3. Безопасность персональных данных	Сайт или сервис потребовал от Вас слишком сложный пароль. Как Вам теперь его запомнить?	Я запишу его на бумажке (в ежедневнике, записной книжке и т. п.). Придется напрячь память и его запомнить. Запомню в браузере, чтобы он сам вводил пароль. Запишу в телефон. Сохраню в текстовом файле на компьютере. Воспользуюсь специальной программой для хранения паролей.
	Как на Вашем компьютере хранится информация, которую Вы бы не хотели никому показывать?	Все конфиденциальные данные я храню в папке, защищенной паролем. Я прячу свой компьютер от посторонних Я защитил свое устройство паролем. Все конфиденциальные данные я храню в зашифрованном виде. Я прячу такие данные, только если собираюсь передать компьютер другому лицу. Я сразу удаляю все данные, которые я бы не хотел, чтобы кто-нибудь увидел. У меня нет никаких конфиденциальных данных.
	Делаете ли Вы резервное копирование Ваших данных для их последующего восстановления в случае потери с основного устройства?	Регулярно делают резервные копии только самых важных для меня файлов. У меня есть резервные копии некоторых файлов, но я не часто их обновляю. Нет, но планирую когда-нибудь. Нет, и не планирую, мне это не нужно.
	Однажды вы скачали себе приложение, а потом перестали им пользоваться. Что дальше?	Оставлю на устройстве, вдруг пригодится. Удалю. Если понадобится, скачаю заново.
	Что разрешено приложениям на Вашем мобильном устройстве?	Я не ограничиваю доступ приложений к данным на моем устройстве. Я как правило предоставляю доступ по запросу, а потом забываю. Я разрешаю доступ в зависимости от приложения и его функций. У меня нет возможности регулировать доступ приложений к данным.
	Операционная система предложила скачать и установить важные обновления, пока Вы работаете за компьютером. Ваши действия?	Не буду устанавливать. Не хочу, чтобы скорость падала. Соглашусь на установку. Вдруг что-то важное. Потом установлю, может быть. А мне операционная систем не предлагает ничего...
№ 4. Безопасность в сети Интернет	Если не нажимая на иконки просто просмотреть подозрительный сайт, ничего не произойдет. Вы согласны?	Да, простой просмотр не наносит никакого вреда. Нет. Заражение может произойти, даже если вы просто посмотрели информацию с экрана, при этом ничего не нажимая. Да, заражение происходит только после кликов, после чего запускается вирусная программа.

Продолжение таблицы 1
Table 1 (continuation)

Блоки анкеты	Наименование вопроса	Варианты ответов
№ 4. Безопасность в сети Интернет	Из каких источников Вы обычно скачиваете файлы (программы, фильмы, книги, игры)?	Я регулярно что-то скачиваю (фильмы, программы, книги) из самых разных источников. Качаю много, в основном с одних и тех же проверенных мной сайтов. Я не часто что-то скачиваю и всегда внимательно отношусь к источникам. Скачиваю только лицензионную продукцию из интернет-магазинов и магазинов приложений. Вообще ничего не качаю.
	Вы хотите скачать песню The Beatles “Yesterday” и нашли несколько вариантов в Интернете. Какие из них скачаете?	Yesterday-Beatles-Song.scr Beatles_All_songs.zip Beatles_Yesterday.mp3.exe Betles-Yesturday.wma
	Чтобы временно зарегистрироваться на новом сервисе (например, чтобы заказать разовую доставку), Вам необходимо указать своей e-mail. Какую почту вы укажете?	У меня одна почта. Я везде ее указываю. У меня есть специальная почта для таких случаев, укажу ее. Укажу рабочую.
	Как Вы относитесь к тому, что сайты, которые Вы посещаете, автоматически определяют не только Ваше местоположение, но и предлагают Вам рекламу, основанную на том, какие сайты Вы посещаете и какие слова ищете в поисковиках?	Мне это нравится, очень удобно! Мне это не очень нравится, но что уж с этим поделаешь — таков Интернет. Я активировал(а) функцию запрета «слежения» в браузере и пользуюсь «приватным режим» при поиске. Я установил(а) специальное приложение/плагин для предотвращения отслеживания сайтами. Я никогда не обращал(а) на это внимания.
	Сохраняется ли у Вас в браузере история посещения страниц?	Я отключил(а) такую возможность. Да, но я ее регулярно чищу. Да. Ведь это удобно. Браузер сам предлагает мне ссылки, пока я их набираю. Не знаю.
№ 5. Безопасность электронных платежей	Вы хотите приобрести книги, оплатив покупку онлайн. Какие из перечисленных ниже средств обеспечивают безопасность онлайн-транзакций на сайте?	Антивирусное программное обеспечение. Протокол SSL. Брандмауэр Windows. Файлы cookie.
	Вы решили расплатиться в кафе банковской картой. Какой вариант Вас устроит?	Официант возьмет мою банковскую карту со счетом на кассу, а потом принесет мне чек. Официант подойдет с терминалом к моему столику и при мне произведет все операции. Официант спишет номер и CVV карты и провести платеж позднее, чтобы не задерживать меня.

Продолжение таблицы 1
Table 1 (continuation)

Блоки анкеты	Наименование вопроса	Варианты ответов
№ 5. Безопасность электронных платежей	Предположим, Вы являетесь клиентом банка MoneyBank и хотите провести онлайн транзакции. Для этого Вам необходимо авторизоваться на сайте банка. В адресной строке Вы видите следующие данные. На какой странице (или страницах) авторизация будет максимально безопасной?	<p>http://MoneyBank.com https://MoneyBank.com https://MoneyBarnk.com https://MoneyBank.abc.com Никогда не авторизуюсь на сайтах банков.</p>
	Некто Бекмурат Жапаркулов хочет задать пароль для своей учетной записи онлайн-банкинга. Какой из перечисленных ниже паролей является надежным?	<p>Пароль АБВ ЖБекмурат#175 БекмуратЖапаркулов</p>
	Как злоумышленники могут украсть PIN-код банковской карты?	<p>Коды могут быть похищены в результате утечки данных (например, данные могут быть украдены сотрудниками банка, базы с кодами могут быть украдены в результате хакерской атаки). С помощью троянской программы, внедренной в программное обеспечение банкомата (АТМ). Причем хозяин троянца может централизованно получать данные об украденных кодах во всех банкоматах взломанной сети банка. С помощью специального устройства — скиммера, которым тайно оборудуется банкомат.</p>
№ 6. Безопасность в социальных сетях	Есть ли у Вас страничка в какой-нибудь социальной сети (Facebook, Twitter, Instagram, Flickr, Tumblr, Vkontakte и тому подобные)?	<p>Да. Нет.</p>
	От друга в социальной сети Вам прилетела просьба пройти по ссылке и лайкнуть фотки. Как Вы поступите?	<p>Перейду, конечно! Это же мой друг. Напишу ему/ей в ответ просьбу поподробнее рассказать, что за фотографии лежат по ссылке? Если он/она ответит, то открою. Помечу сообщение как «спам» и добавлю друга в игнор-лист.</p>
	Что Вы делаете, если в социальной сети Вам приходит сообщение с просьбой добавить в друзья от незнакомого человека?	<p>Обычно я добавляю в друзья всех желающих, чем больше людей в друзьях – тем лучше. Добавляю, если человек – друг моего друга. Я добавляю в друзья только тех людей, которых знаю лично.</p>
Какая информация о Вас в социальных сетях находится в открытом доступе, то есть видна не только друзьям?	<p>Только ФИО и фотография, все остальное закрыто для просмотра. Много всего, я не ограничиваю настройки видимости. ФИО, фотографии, посты. ФИО, фотографии, посты, геометки и чекины. Я никогда не задумывался/задумывалась об этом.</p>	

Самый высокий результат в самооценке своих навыков в сфере ИБ зафиксирован в г. Гродно и Гродненской области; минимальный — в г. Витебске и Витебской области. На самооценку навыков респондентов в сфере ИБ практически не влияет тип населенного пункта респондента.

На наш взгляд, достаточно интересными получились результаты в разрезе образования респондентов. Наиболее высоко свои знания и навыки оценили люди, закончившие аспирантуру и/или докторантуру (и в том, и в другом случае — 66,7 % респондентов). За ними следуют респонденты с базовым образованием. Самый низкий процент здесь у респондентов с высшим образованием. Такие результаты можно объяснить тем, что люди с более высоким уровнем образования имеют больше представления о том, с какими видами угроз можно столкнуться в киберпространстве, а также о том, что полностью защитить данные и цифровые устройства невозможно; получается, как у Сократа: «Я знаю только то, что ничего не знаю, но другие не знают и этого». Это не относится к респондентам, которые окончили аспирантуру и/или докторантуру — по нашему мнению, именно они обладают максимальным потенциалом для защиты в киберпространстве.

Таким образом, чуть более 40 % респондентов считают свои навыки работы с компьютером и сетью Интернет достаточными для того, чтобы защитить свои персональные данные, а также защитить свой компьютер (ноутбук, планшет, смартфон) от вирусной угрозы. Такой результат не может считаться высоким в современных реалиях — больше половины респондентов считают, что им недостает знаний и навыков в области ИБ.

Дадим общую характеристику ответам респондентов на вопросы анкеты по блоку ИБ. Самое большое число правильных ответов было получено по блоку 2 «Безопасность устройств пользователя» (62,57 %); минимальное число правильных ответов респонденты дали на вопросы блока 4 «Безопасность в сети Интернет» (33,77 %) (рисунок 1).

На знания и навыки в сфере ИБ значимого влияния не оказывают следующие факторы: пол, тип населенного пункта (городской либо сельский). Доля респондентов, правильно ответивших на вопросы анкеты, минимальна в г. Бресте и Брестской области и максимальна в г. Минске (чаще всего, но не всегда). Отметим, что в большинстве случаев результаты распределены достаточно равномерно по областям

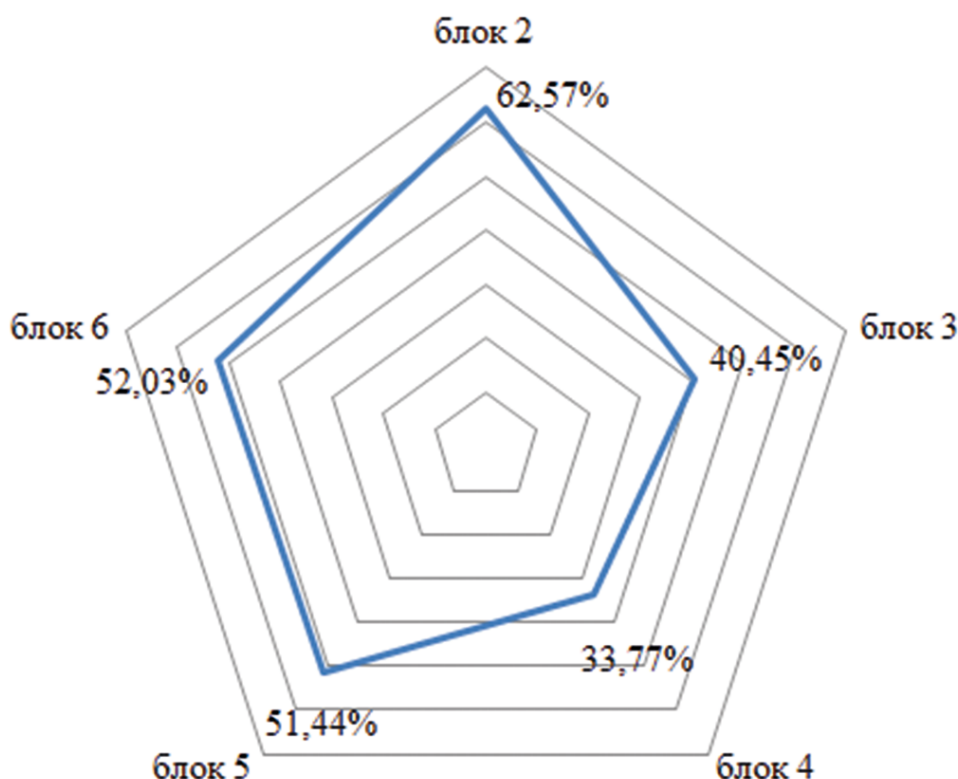


Рис. 1. Распределение доли респондентов, давших правильные ответы, по блокам анкеты
Fig. 1. The distribution of the proportion of respondents who gave correct answers on the blocks of the questionnaire

Беларуси. Обычно больше правильных ответов давали более молодые респонденты, а также респонденты с более высоким уровнем образования.

Заключение. Обеспечение защиты и конфиденциальности данных является основой дальнейшего развития всех подсистем электронной экономики. Помимо разработки политик и стандартов в данной области на уровне государств и организаций, важным элементом системы ИБ электронной экономики являются знания и навыки в данной сфере всех ее участников, как профессионалов, так и обычных пользователей.

В связи с вышесказанным вопросы повышения грамотности населения Республики Беларусь в сфере ИБ следует решать на государственном уровне. Во многих странах задача повышения грамотности людей в целом в сфере ИКТ является приоритетной. Так, по оценкам Европейской комиссии, в будущем на 9 из 10 рабочих мест людям будут необходимы т. н. «цифровые» навыки; при этом 44 % европейцев в возрасте от 16 до 74 лет не имеют этих навыков вообще. В ряде стран вопросы приобретения и актуализации знаний в сфере ИКТ выдвигаются на первый план — к примеру,

в России в рамках программы «Цифровая экономика» планируется осуществить ряд проектов по обучению и повышению грамотности населения в области ИБ; общие затраты федерального бюджета на проекты в этой сфере в 2018–2019 гг. составляют 2,63 млрд. российских рублей [18].

Для повышения уровня знаний населения в сфере ИКТ в целом и ИБ в частности необходим целый комплекс мероприятий. По нашему мнению, начать следует со следующего. Во-первых, увеличить количество часов, выделяемых в школе на вопросы, связанные с проблематикой ИБ. Во-вторых, ввести в государственный компонент учебных планов предмет «Основы информационной безопасности» в средних специальных и высших учебных заведениях. В-третьих, создать некоммерческую платформу, которая бы являлась электронным посредником между ИТ-специалистами и рядовыми пользователями, предлагая последним видео-уроки, учебную литературу, мастер классы по использованию современных цифровых технологий. Реализация данных мероприятий не требует существенных капиталовложений, при этом будут заложены основы образовательной системы, способствующей повышению знаний и навыков в сфере ИКТ.

Список литературы

1. Беляцкая Т. Н. Методики сравнительного анализа систем электронной экономики // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 10 (64). – С. 75–84.
2. Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being [Electronic resource]. – Paris, OECD Publishing, 2015. – Mode of access: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>. – Date of access: 01.03.2018.
3. Managing digital security and privacy risk. Background report for Ministerial Panel 3.2 [Electronic resource]. – OECD Directorate for science, technology and innovation, Committee on digital economy policy, 2016. – Mode of access: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/REG\(2016\)1/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/REG(2016)1/FINAL&docLanguage=En). – Date of access: 01.03.2018.
4. OECD Digital Economy Outlook 2017 [Electronic resource]. – Paris, OECD Publishing, 2017. – Mode of access: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>. – Date of access: 01.03.2018.
5. Toner, P. Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature [Electronic resource] / P. Toner // OECD Education Working Papers. – 2011. – № 55. – Mode of access: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kgk6hpnxq-en.pdf?expires=1534184864&id=id&accname=guest&checksum=E93915940903049CB056230F35027DBC>. – Date of access: 13.08.2018.
6. A Literature Review on Skills and Innovation. How Does Successful Innovation Impact on the Demand for Skills and How Do Skills Drive Innovation? [Electronic resource] / B. Tether [et al.]. – University of Manchester, 2005. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/publication/268212425/download>. – Date of access: 13.08.2018.
7. Technical Report of the Survey of Adult Skills (PIAAC) [Electronic resource]. – OECD, 2013. – Mode of access: https://www.oecd.org/skills/piaac/_Technical%20Report_17OCT13.pdf. – Date of access: 20.04.2017.
8. OECD Skills Outlook 2015: Youth, Skills and Employability [Electronic resource]. OECD Publishing, 2015. – Mode of access: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/1-skillsoutlook2015.pdf?documentId=0901e72b81d77c93>. – Date of access: 23.06.2017.
9. Literacy, Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills [Electronic resource]. – OECD Publishing, 2012. – Mode of access: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264128859-en>. – Date of access: 21.04.2017.
10. Skills for a digital world. Panel 4.2 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.oecd.org/internet/ministerial/>

- meeting/Skills-for-a-Digital-World-discussion-paper.pdf. – Date of access: 22.06.2017.
11. Skills for a Digital World [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.oecd.org/els/emp/Skills-for-a-Digital-World.pdf>. – Date of access: 22.06.2017.
 12. Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report [Electronic resource] // OECD Digital Economy Papers. – 2016. – № 250. – Mode of access: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jlwz83z3wnw-en.pdf?expires=1498168148&id=id&acname=guest&checksum=C3530CFF26231F3675C252C1F4B07D38>. – Date of access: 23.06.2017.
 13. Technical Report of the Survey of Adult Skills (PIAAC) [Electronic resource]. – OECD, 2013. – Mode of access: https://www.oecd.org/skills/piaac/_Technical%20Report_17OCT13.pdf. – Date of access: 20.04.2017.
 14. Информационное общество в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2015. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_721/. – Дата доступа: 16.12.2016.
 15. Guide for conducting risk assessment. Special publication 800-30, revision 1 [Electronic resource]. – NIST, 2012. – Mode of access: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-30-rev1/sp800_30_r1.pdf. – Date of access: 02.03.2018.
 16. Лыньков, Л. М. Майнинг криптовалют: новые вызовы информационной безопасности / Л. М. Лыньков, В. С. Князькова // Технические средства защиты информации: тезисы докладов XVI Белорусско-российской научно-технической конференции, Минск, 5 июня 2018 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; редкол.: Т. В. Борботько [и др.]. – Минск, 2018. – С. 59–60.
 17. Князькова, В. С. Методика исследования интеллектуальной составляющей электронной экономики / В. С. Князькова // Цифровая трансформация. – 2018. – № 2 (3). – С. 19–28.
 18. На обучение россиян информационной безопасности просят 2,6 миллиарда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://safe.cnews.ru/news/top/2017-12-01_na_obuchenie_rossiyan_informatsionnoj_bezopasnosti. – Дата доступа: 01.09.2018.

References

1. Beliatskaya, T. N. Methods of comparative analyses of e-economy systems. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Scientific and Research Journal], 2017, no. 10 (64), pp. 75-84 (in Russian).
2. Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being. OECD Publishing, Paris, 2015, 456 p. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en> (accessed: 01.03.2018).
3. Managing digital security and privacy risk. Background report for Ministerial Panel 3.2. OECD Directorate for science, technology and innovation, Committee on digital economy policy, 2016, 42 p. Available at: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/REG\(2016\)1/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/REG(2016)1/FINAL&docLanguage=En) (accessed: 01.03.2018).
4. OECD Digital Economy Outlook 2017. OECD Publishing, Paris, 2017, 324 p. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en> (accessed: 01.03.2018).
5. Toner, P. Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature. OECD Education Working Papers, 2011, no 55. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kgk6hpnhxzq-en.pdf?expires=1534184864&id=id&acname=guest&checksum=E93915940903049CB056230F35027DBC> (accessed: 13.08.2018).
6. Tether B. A Literature Review on Skills and Innovation. How Does Successful Innovation Impact on the Demand for Skills and How Do Skills Drive Innovation. University of Manchester, 2005. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/268212425/download> (accessed: 13.08.2018).
7. Technical Report of the Survey of Adult Skills (PIAAC). OECD, 2013. Available at: https://www.oecd.org/skills/piaac/_Technical%20Report_17OCT13.pdf (accessed: 20.04.2017).
8. OECD Skills Outlook 2015: Youth, Skills and Employability. OECD Publishing, 2015. Available at: <http://www.mecd.gov.es/dctm/inee/internacional/1-skillsoutlook2015.pdf?documentId=0901e72b81d77c93> (accessed: 23.06.2017).
9. Literacy, Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills. OECD Publishing, 2012. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264128859-en> (accessed: 21.04.2017).
10. Skills for a digital world. Panel 4.2. Available at: <https://www.oecd.org/internet/ministerial/meeting/Skills-for-a-Digital-World-discussion-paper.pdf> (accessed: 22.06.2017).
11. Skills for a Digital World. Available at: <https://www.oecd.org/els/emp/Skills-for-a-Digital-World.pdf> (accessed: 22.06.2017).
12. Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report. OECD Digital Economy Papers, 2016, № 250. Available at: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jlwz83z3wnw-en.pdf?expires=1498168148&id=id&acname=guest&checksum=C3530CFF26231F3675C252C1F4B07D38> (accessed: 23.06.2017).
13. Technical Report of the Survey of Adult Skills (PIAAC). OECD, 2013. Available at: https://www.oecd.org/skills/piaac/_Technical%20Report_17OCT13.pdf (accessed: 20.04.2017).
14. Informacionnoe obshchestvo v Respublike Belarus' [Information society in the Republic of Belarus]. Minsk, National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2015. Available at: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/>

publications/izdania/public_compilation/index_721/ (accessed: 16.12.2016) (in Russian).

15. Guide for conducting risk assessment. Special publication 800-30, revision 1. NIST, 2012. Available at: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-30-rev1/sp800_30_r1.pdf (accessed: 02.03.2018).

16. Lynkov, L. M., Knyazkova, V. S. Mining crypto: new challenges to information security. Tekhnicheskiye sredstva zashchity informatsii: tezisy dokladov XVI Belorussko-rossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii [Technical Means of Information Protection: Abstracts of the XVI Belarusian-Russian Scientific and Technical Conference], Minsk, 2018, pp. 59–60 (in Russian).

17. Knyazkova, V. S. Methods of intellectual perspective of e-economy. Tsyfrovaia transformatsia [Digital Transformation], 2018, 2 (3), pp. 19–28 (in Russian).

18. Na obuchenie rossijan informacionnoj bezopasnosti prosjat 2,6 milliarda [For the education of Russians in the field of information security 2.6 billion is requested]. Available at: http://safe.cnews.ru/news/top/2017-12-01_na_obuchenie_rossiyan_informacionnoj_bezopasnosti (accessed: 01.09.2018) (in Russian).

Received: 21.08.2018

Поступила: 21.08.2018

Развитие Республиканской информационно-образовательной среды

Д. А. Качан, заместитель директора по научной работе

E-mail: kachan@giac.by

Учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь», ул. Захарова, д. 59, 220088, г. Минск, Республика Беларусь

П. А. Лис, исследователь, директор

Учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь», ул. Захарова, д. 59, 220088, г. Минск, Республика Беларусь

М. В. Мирончик, директор

Департамент контроля качества образования Министерства образования Республики Беларусь, ул. Козлова, д. 28, 220037, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Статья посвящена вопросам формирования современного образовательного пространства. Проанализированы причины возникновения феномена цифровизации системы образования. Дана характеристика нормативно-правового обеспечения в сфере информационно-коммуникационных технологий на международном уровне, выявлены проблемы развития и повышения качества электронных образовательных ресурсов. Кроме того, в статье рассмотрена структура создаваемой в Республике Беларусь информационно-образовательной среды, включающая в том числе аспекты, выходящие за рамки дидактики и управления образовательными процессами. Разработаны предложения по совершенствованию единой информационно-образовательной среды, базирующиеся на принципах стандартизации и расширения участия в деятельности международных организаций.

Ключевые слова: образовательное пространство; цифровая трансформация образования; информационно-образовательная среда; система образования

Для цитирования: Качан, Д. А. Развитие Республиканской информационно-образовательной среды / Д. А. Качан, П. А. Лис, М. В. Мирончик // Цифровая трансформация. – 2018. – № 2 (3). – С. 46–52.



© Цифровая трансформация, 2018

Development of the Republican Information and Educational Environment

D. A. Kachan, Deputy Director for Research

E-mail: kachan@giac.by

Establishment “The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus”, 59 Zakharova Str., 220088 Minsk, Republic of Belarus

P. A. Lis, Researcher, Director

Establishment “The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus”, 59 Zakharova Str., 220088 Minsk, Republic of Belarus

M. V. Mironchik, Director

Department of Quality Control of Education Ministry of Education of the Republic of Belarus, 28 Kozlova Str., 220037 Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article is devoted to the formation of a modern educational space. The reasons for the phenomenon

of digitalization of the education system are analyzed. The characteristics of regulatory and legal provision in the field of information and communication technologies at the international level are given, problems of development and improvement of the quality of electronic educational resources are revealed. In addition, the article considers the structure of the information and educational environment created in the Republic of Belarus, including aspects that go beyond the didactics and management of educational processes. Developed proposals for improving the single information and educational environment, based on the principles of standardization and increased participation in the activities of international organizations.

Key words: educational space; digital transformation of education; information and educational environment; education system

For citation: Kachan D. A., Lis P. A., Mironchik M. V. Development of the Republican Information and Educational Environment. *Cifrova ja transformacija* [Digital transformation], 2018, 2 (3), pp. 46–52 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. Сегодня благодаря развитию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) скорость появления и обмена информацией стремительно возрастает. Возможности современных ИКТ позволили повысить интенсивность процессов институционализации — превращения социальных отношений в форму организации с установленными правилами, нормами и способностью к саморегулированию. Новая парадигма социальных императивов отражает движение к цифровому открытому обществу. Массовое проникновение ИКТ во все сферы жизни общества создает необходимые стимулы для их использования в системе образования. В Республике Беларусь вопросам информатизации образования и развития человеческого капитала в рамках реализации государственных программ, направленных на решение задач развития информационного общества, уделяется особое внимание [1, с. 9].

Образование — это «зеркало» социальных отношений, объективно существующих в обществе. Институционализация образования заключается в правовом и организационном закреплении общественных отношений, возникающих в сфере образования и выражается в многообразии форм, таких как «электронное» образование, дистанционное обучение и ряде других, возникающих под влиянием цифровизации общества.

Классическое образование, особенно в сфере профессиональной подготовки, в той или иной степени переживает кризис во многих странах мира. К основным факторам можно отнести:

- территориальную удаленность учреждений образования и ограниченность доступных образовательных программ;

- консерватизм, инерционность и низкая адаптивность образовательных программ по отношению к стремительно меняющимся социально-экономическим условиям и уровню развития технологий.

Так, например, формы получения и обновления знаний фактически сохраняются в неизменном

виде на протяжении неоправданно длительного времени, либо внедрение новых передовых дидактических практик осуществляется бессистемно, и опыт внедрения остается невостребованным.

Другая проблема, вызванная отсутствием единых механизмов развития и регулирования цифровой трансформации образования, заключается в: активном использовании несертифицированных и не прошедших экспертную оценку электронных образовательных ресурсов и сервисов; неконтролируемом взаимодействии обучающихся с потенциально опасными ресурсами в сети Интернет; угрозах, исходящих из социальных сетей; росте количества интернет-преступлений с вовлечением обучающихся; распространении материалов, несовместимых с целями образования; возникновении дополнительной и нетипичной нагрузки на психическое и физическое здоровье обучающихся. Дополнительно стоит отметить отсутствие императивных требований в части закупки учреждениями образования ИКТ-оборудования, сервисов, а также бесконтрольное развитие ИКТ-инфраструктуры образования.

Основная часть. Мировой опыт создания единого образовательного пространства. Глобальная мировая конкуренция в вопросах экономического развития определяется прежде всего уровнем развития человеческого потенциала. Тезис «образование на протяжении всей жизни» (long life learning) уже давно является объективной необходимостью не только в частных компаниях, но и в государственных учреждениях и органах государственного управления. Эпоха развития ИКТ позволила развитым странам создавать, развивать и предлагать образовательные проекты на экспорт. Частные и государственные корпорации и ассоциации создают и продвигают огромное число образовательных проектов, основанных на использовании цифровых технологий [2].

В ряде стран созданы и функционируют образовательные сети, объединяющие различные учреждения образования: ACOnet (Австрия),

HEAnet (Ирландия), Janet (Великобритания), GRNET (Греция), ARNES (Словения).

Анализ мирового опыта показывает, что повышение качества образования связано не только и не столько с развитой инфраструктурой (обеспечение обучающихся ЭВМ, широкополосным доступом в Интернет и др.) сколько с организацией единой, изолированной информационной среды и использованием ее возможностей в образовательных целях.

Нормативно-правовое обеспечение.

В 1999 году была предпринята попытка разработки международного стандарта для описания информационных образовательных технологий в рамках Первого объединенного Технического комитета (JTC1 ISO/IEC) [3].

На пленарном заседании JTC1 в Южной Корее (Сеул) было принято решение о создании 36-го подкомитета (SC) «Информационные технологии в обучении, образовании и тренинге» (ISO/IEC JTC 1/SC 36 Information technology for learning, education and training) [4].

На текущий момент подкомитетом 36 комитета JTC 1 разработано 39 стандартов, описывающих образовательные процессы. По состоянию на 2018 год в JTC 1/SC 36 участвуют 25 государств (в их числе Китай, Россия, Великобритания, Франция, Германия, Украина, Япония, Канада, Финляндия), кроме того, 21 государство имеет статус наблюдателя.

Анализ текущей ситуации использования ИКТ в образовании. На текущий момент наработан определенный опыт создания и использования электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий обучения в образовательном процессе, создаются и находят применение (хотя ограниченное и несистемное) электронные образовательные ресурсы. Вместе с расширением использования обучающимися ресурсов сети Интернет появилась возможность повышения качества самоподготовки, а также использования дистанционных образовательных ресурсов и порталов иностранного происхождения в условиях отсутствия национальных альтернатив, последнее является тревожным фактом.

На текущий момент не удалось добиться создания качественных эквивалентов электронных учебных материалов бумажным версиям. Среди причин можно отметить отсутствие стандартов на формирование учебно-методических комплексов, сложности с соблюдением авторских прав, отсутствие проектов, направленных на создание качественных цифровых дидактических материалов.

Введение в РИОС. Развитие системы образования в нынешних условиях определяется необходимостью непрерывного, гибкого, модульного, самостоятельного, опережающего, распределенного образования, т. е. нуждается в реализации принципов открытого образования.

При создании системы открытого образования должны быть в полной мере использованы накопленные в белорусской высшей школе научный, методический, кадровый и производственный потенциал, информационные ресурсы и технологии, опыт дистанционного обучения, существующая телекоммуникационная инфраструктура (универсальные каналы связи) и организационные структуры высшей школы.

Новым принципом образования становится управление знаниями, а новыми технологиями — формализация создания, распространения, контроля знаний и доступа к ним. Равноправный доступ к таким технологиям следует обеспечить на всех уровнях системы образования. В мире идут глубинные и объективные процессы формирования единого открытого образовательного пространства. Создаются специализированные образовательные структуры открытого типа. Ведется поиск соответствующей организационной структуры и учреждений образования (особенно образования взрослых), которые обеспечили бы переход от принципа «образование на всю жизнь» к принципу «образование через всю жизнь».

Образовательные учреждения распределенного типа, гиперпровайдеры дистанционного обучения, могут стать такими социальными институтами, которые были бы способны предоставлять человеку разнообразные наборы образовательных услуг, позволяющих учиться непрерывно и получать современные профессиональные знания. Для этого необходимо дать возможность каждому обучающемуся выстроить ту образовательную траекторию, которая наиболее полно соответствовала бы его образовательным и профессиональным способностям и потребностям, независимо от его местонахождения. В итоге может быть сформирована такая сеть (консорциум) связанных друг с другом учебных учреждений, которая предполагала бы наличие информационно-педагогического пространства образовательных услуг, обеспечивающих взаимосвязь и преемственность программ (способных удовлетворять запросы и потребности населения); возможность многомерного движения специалиста в образовательно-профессиональном пространстве и создания для него оптимальных условий развития

через обучение и образовательный профессиональный консалтинг.

Современной системой, отражающей все актуальные тенденции в сфере образования, является создаваемая в настоящий момент Республиканская информационно-образовательная среда (РИОС).

Назначение РИОС. На текущий момент в национальной системе образования активно развиваются государственные, частные и основанные на общественных инициативах образовательные проекты, базирующиеся на использовании современных ИКТ: предоставление государственных услуг в электронном виде, разработка электронных учебно-методических комплексов и материалов, организация дополнительных «околообразовательных» сервисов. Однако характер внедрения электронных сервисов и систем можно охарактеризовать как непоследовательный и бессистемный, вносящий дисбаланс в управление сектором образования и снижающий эффективность его функционирования на всех уровнях.

Создание условий опережающего развития человеческого капитала, обладающего совокупностью современных актуальных знаний и умений, адаптированного и осознающего потребность в повышении собственной квалификации на протяжении всей жизни, а также имеющего для этого необходимые навыки, является основным назначением РИОС.

Наряду с качественным изменением процесса обучения, повышением образовательных результатов за счет эффективного использования ИКТ в образовательном процессе, формируемая информационно-образовательная среда предназначена для руководителей системы образования всех уровней при решении вопросов оперативно-тактического и стратегического управления, планирования развития, а также для органов государственного надзора и контроля, Министерства образования, учреждений, организаций и граждан Республики Беларусь.

Основными целями создания и внедрения РИОС являются:

- повышение качества и обоснованности принятия управленческих решений на всех уровнях;
- мониторинг качества и доступности образования;
- повышение экономической эффективности системы образования за счет оптимального использования всех видов ресурсов, развития дополнительных услуг, формирования экспортного потенциала;

- обеспечение качественно нового уровня образования за счет внедрения современных ИКТ;
- обеспечение оперативного доступа граждан к открытым данным системы образования и информационным ресурсам для получения необходимой справочной информации;
- поддержка процесса непрерывного образования с использованием дистанционных форм обучения, развитие инклюзии.

Задачи РИОС. Задачами создания РИОС являются:

- информационно-аналитическое обеспечение планирования основных направлений развития системы образования Республики Беларусь;
- прогнозирование потребности в кадрах, создании новых специальностей;
- прогнозирование показателей развития отрасли;
- информационно-аналитическая поддержка разработки и реализации программ и отдельных проектов развития и модернизации системы образования, а также других вопросов в сфере образования;
- модернизация информационных систем, ресурсов, банков и баз данных для автоматизированного формирования расширенной статистической отчетности, в том числе на основании обработки и агрегации персонифицированной информации;
- прогнозирование потребности в материальном обеспечении учреждений образования;
- прогнозирование кадровой потребности отрасли.
- поддержка и обеспечение информационного межведомственного взаимодействия;
- повышение эффективности нормативно-правового регулирования в области образования;
- управление и учет разрешительной деятельности в национальной системе образования;
- анализ качества оказания ведомственных электронных услуг, формализация и унификация взаимодействия с бизнес-сообществом.

На локальном уровне РИОС позволит эффективно решать следующие задачи:

- обеспечение оперативного взаимодействия между учреждениями и организациями, участвующими в информационном обмене;
- обеспечение оперативного получения и всестороннего анализа статистической информации, повышение скорости информационного обмена, в том числе увеличение доли безбумажного документооборота.

РИОС представляет собой совокупность информационных ресурсов в сфере образования,

технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающих взаимодействие заинтересованных субъектов и удовлетворение их информационных потребностей.

Одна из задач, решаемых РИОС — централизованное и структурированное хранение информации на Республиканском центре обработки данных, позволяющее обеспечить ее сохранность и общедоступность [5].

Структура РИОС. Архитектура создаваемой РИОС базируется на взаимосвязанных сегментах и компонентах. Последовательность формирования РИОС определяется нормативными документами, в частности, техническими заданиями, заданиями на выполнение НИОКР, иными мероприятиями, направленными на укрепление национальной системы образования.

Общая структура РИОС состоит из 3-х основных компонентов: вычислительно-коммуникационного, прикладного и обеспечивающего.

Вычислительно-коммуникационный компонент РИОС представляет собой совокупность информационных и коммуникационных технологий и инструментов доступа к базам данных, информационным системам и ресурсам, а также сервисам на базе ИКТ:

– инженерная инфраструктура для обработки и хранения данных: облачные технологии, предоставляемые по принципу IaaS («инфраструктура как услуга»); серверные мощности определенной конфигурации и с определенными особенностями в зависимости от решаемой задачи (хранение информации общего пользования, хранение информации ограниченного доступа и т. п.);

– сети передачи данных, в том числе коммуникационное оборудование, сети связи.

В качестве опорной сети передачи данных принято использование существующего оптического кольца ГИАЦ Минобразования. Дополнительно предлагается рассмотрение вопросов создания пиринговых сетей для оптимизации расходов на передачу данных системы образования в пределах страны.

Прикладной компонент РИОС включает прикладные информационные системы, в том числе:

– реестр базовых информационных ресурсов, включающий информацию об официальных порталах и сайтах учреждений, подведомственных Минобразования;

– нормативно-правовые системы, содержащие нормативно-правовые акты, справоч-

но-методические материалы и инструкционно-методические рекомендации, регулирующие и обеспечивающие функционирование системы образования;

– статистические системы, в том числе регистры, информационные системы и ресурсы, банки и базы данных, адаптированные для совместной взаимоувязанной работы и реализованные на единых платформенных решениях для оптимизации расходов на сопровождение;

– аналитические системы, задачей которых является автоматизированная подготовка отчетной информации для принятия необходимых управленческих решений с масштабированием до конкретного учреждения;

– справочные системы, предоставляющие агрегированные справочные материалы в электронном виде, доступные для использования в работе учреждений;

– специализированные системы, в том числе единый цифровой репозиторий данных открытого доступа, медиапортал, ведомственный архив, системы автоматизации административно-хозяйственной деятельности и прочие.

Обеспечивающий компонент РИОС включает сервисы и бизнес-надстройки, в том числе:

– систему службы каталогов (обеспечение доступа к ресурсам РИОС в зависимости от привилегий и политики безопасности);

– системы внутриведомственного и межведомственного документооборота;

– объединенную ведомственную систему контроля доступа, реализованную на базе бесконтактных технологий;

– ведомственную систему информационной безопасности и защиты информации;

– сервисы интеграции для взаимодействия с другими вневедомственными информационными системами и сервисами (ОАИС, Регистр населения и прочие);

– систему формирования экспортного потенциала на базе достижений учреждений образования;

– развитие и популяризацию бренда «Study in Belarus»;

– государственно-частное партнерство;

– систему стимулирования внебюджетной активности учреждений образования;

– электронные услуги.

Данные составляющие РИОС позволяют рассматривать ее как элемент системы электронного правительства Республики Беларусь, способствующего процессам общественного развития за

счет организации эффективного взаимодействия между государством и организациями частного сектора, повышения оперативности оказания услуг, а также их доступности. Исследователями [6, с. 25] было доказано наличие сильной связи между развитием электронного правительства и экономическим ростом.

Особые требования к создаваемой РИОС.

Ключевым требованием к формированию Республиканской информационно-образовательной среды является обеспечение функциональной и технологической совместимости разнородных компонентов.

С архитектурной точки зрения РИОС — это сложный комплекс компонентов, работающих во взаимодействии друг с другом. Для обеспечения этой совместимости применяются разные подходы: модульность, распределенность, интероперабельность, использование единого сервиса интеграции и принципов построения компонентов, обмен информацией, основанный на принципе доверенного пространства, использование единых стандартов и применение облачных технологий.

Заключение.

1. Обеспечение эффективного цифрового образования на протяжении всей жизни создает необходимые предпосылки для развития экономики.

2. Повышение качества образования связано в большей степени с организацией единой изолированной информационной среды и использованием ее возможностей в образовательных целях.

3. Необходимо проведение комплекса мероприятий по разработке основополагающих национальных стандартов в области информационно-коммуникационных технологий в образовании в рамках единой Республиканской информационно-образовательной среды с использованием мирового опыта.

4. Требуется рассмотреть вопрос участия Республики Беларусь в JTC1 SC36 на правах полноценного участника. Присоединение Беларуси к работе данного подкомитета позволит активизировать обмен опытом в области регулирования и стандартизации использования современных информационных технологий в образовании, а также будет способствовать внедрению в образовательный процесс мировых стандартов в сфере ИКТ.

5. Современная информационно-образовательная среда — это совокупность дидактической, материально-технической, финансово-экономической, нормативно-правовой, управленческой и маркетинговой подсистем.

Список литературы

1. Богуш, В. А. Информационные технологии в образовании / В. А. Богуш // Наука и инновации. — № 11. — 2015. — С. 9–12.
2. Google for education [Electronic resource]. — Mode of access: <https://edu.google.com>. — Date of access: 24.04.2018.
3. ISO/IEC JTC 1 — Information Technology // International Organization for Standardization [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.iso.org/isoiec-jtc-1.html>. — Date of access: 24.04.2018.
4. Taking part // International Organization for Standardization [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.iso.org/committee/45392.html>. — Date of access: 24.04.2018.
5. Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий: Указ Президента Респ. Беларусь, 23 янв. 2014 г., № 46 [Электронный ресурс] // Нац. правовой интернет-портал Респ. /Беларусь. — Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31400046&p1=1>. — Дата доступа: 24.04.2018.
6. Бондарь, А. В. Управление образовательными кластерами в контексте реализации концепции электронного правительства / А. В. Бондарь, П. А. Лис, В. И. Слиж // Цифровая трансформация. — 2017. — № 1. — С. 22–29.

References

1. *Gosudarstvennaya programma razvitiya tsifrovoy ekonomiki i informatsionnogo obshchestva na 2016–2020 gody* [State Program for the Development of the Digital Economy and the Information Society for 2016–2020 years]. Available at: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600235> (accessed 09.07.2018) (in Russian).
2. Voitov I. V. Automated information-analytical system for monitoring the highest qualification scientific personnel training. *Nauka & Innovatsii* [Science and Innovations], 2012, v. 110, no. 4, pp. 39–41 (in Russian).
3. *Polozheniye o poryadke planirovaniya, finansirovaniya i kontrolya podgotovki nauchnykh rabotnikov vysshey kvalifikatsii za schet sredstv respublikanskogo byudzheta* [Regulations on the procedure for planning, financing and controlling the highest qualification scientific personnel training at the expense of the national budget]. Available at: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=C20500432> (accessed 09.07.2018) (in Russian).

4. *Polozheniye o respublikanskoj sisteme monitoringa podgotovki nauchnykh rabotnikov vysshey kvalifikatsii v Respublike Belarus* [Regulations on the Republican system for monitoring the highest qualification scientific personnel training in the Republic of Belarus]. Available at: http://www.belisa.org.by/ru/kadr/norm/postGKNT_1_2012.html (accessed 09.07.2018) (in Russian).

5. *Gosudarstvennaya programma "Obrazovanie i Molodezhnaya politika" na 2016-2020 gody* [State Program "Education and Youth Policy" for 2016–2020 years]. Available at: http://nasb.gov.by/rus/activities/research/2016/obraz_2016-2020.pdf (accessed 10.07.2018) (in Russian).

Received: 13.07.2018

Поступила: 13.07.2018

Об опыте смешанного обучения основам программирования на факультете математики и технологий программирования ГГУ им. Ф. Скорины

М. С. Долинский, к. т. н., доцент кафедры математических проблем управления и информатики
E-mail: dolinsky@gsu.by
УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», ул. Советская, д. 104, 246019, г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается практический опыт смешанного обучения первокурсников основам программирования на базе использования инструментальной системы дистанционного обучения DL.GSU.BY, разработанной в ГГУ им. Ф. Скорины. Иллюстрируются основные факторы повышения интенсивности и качества процесса обучения: интеграция теории и практики, автоматизированное персонализированное обучение, автоматическая проверка знаний, поддержка и поощрение самостоятельной работы, автоматическая перманентная визуализация ведомости оценок.

Ключевые слова: смешанное обучение; программирование; инструментальная система дистанционного обучения

Для цитирования: Долинский, М. С. Об опыте смешанного обучения основам программирования на факультете математики и технологий программирования ГГУ им. Ф. Скорины / М. С. Долинский // Цифровая трансформация. – 2018. – № 3 (4). – С. 53–58.



© Цифровая трансформация, 2018

On the Experience of Blended Learning in the Basics of Programming at the Faculty of Mathematics and Programming Technologies of the Fr. Skoryna GSU

M. S. Dolinsky, Candidate of Sciences (Technology), Associate Professor of the Department of the Mathematical Problems of Control and Informatics
E-mail: dolinsky@gsu.by
Francisk Skorina Gomel State University, 104 Sovetskaya Str., 246019 Gomel, Republic of Belarus

Abstract. The article considers the practical experience of mixed teaching first-year students the programming framework on the use of distance learning tool system DL.GSU.BY developed at the GSU. The main factors of increasing the intensity and quality of the learning process are illustrated: the integration of theory and practice, automated personalized learning, automatic knowledge testing, support and encouragement of independent work, automatic permanent visualization of the score sheet.

Key words: mixed training; programming; instrumental distance learning system

For citation: Dolinsky M. S. On the Experience of Blended Learning in the Basics of Programming at the Faculty of Mathematics and Programming Technologies of the Fr. Skoryna GSU. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2018, 3 (4), pp. 53–58 (in Russian).

© Digital Transformation, 2018

Введение. В работах [1, 2] убедительно обосновывается необходимость перехода к новым формам обучения в вузах, прежде всего, к сме-

шанному (blended) обучению, интегрирующему традиционные подходы с онлайн-обучением и, соответственно, максимально использующему

как возможности преподавателя, так и средства современных информационных технологий в аудитории и при самостоятельной работе студентов. Данная работа представляет многолетний опыт такого смешанного обучения основам программирования студентов первого курса факультета математики и технологий программирования Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины, обучающихся на специальностях «Программное обеспечение информационных технологий», «Информатика и технологии программирования», «Прикладная математика (научно-производственная деятельность)», в рамках изучения дисциплин «Программирование», «Основы алгоритмизации», «Основы конструирования программ». Технической основой предлагаемой методики обучения является разрабатываемая с 1999 года под руководством автора инструментальная система дистанционного обучения DL (<http://dl.gsu.by>) [3, 4, 8].

Основная часть. Лекционные занятия. Для удобства изучения и преподавания теория дисциплин погружена в DL таким образом, что все ее разделы доступны студентам при изучении любой темы. Эти же материалы используются при проведении лекций с помощью переносного персонального компьютера (ППК) и мультимедийного проектора. Кроме того, лекционная аудитория снабжена беспроводными точками доступа к компьютерной сети университета и сайту DL, а также точками подключения к электропитанию. Это позволяет студентам использовать собственные ППК для просмотра и анализа предлагаемой лектором информации. На сегодня типична ситуация использования ППК практически каждым студентом. В редких случаях — один ППК на двоих студентов, сидящих за одним столом. Фактически, лекционная аудитория превращается в мобильный компьютерный класс. Это дает новые возможности при проведении лекции, которые далее описываются более детально.

Индивидуальная работа с теорией. Студенты могут со своего ППК обращаться к любому фрагменту теории по мере надобности как во время чтения лекции преподавателем, так и после ее завершения.

Индивидуальный переход к практике. Поскольку практические задания также выполняются в системе DL, то студенты, успешно усвоившие теоретический материал, изложенный лектором, могут сразу, непосредственно во время занятия,

переходить к выполнению практических занятий по теме текущей лекции.

Повторное объяснение материала. Возможность индивидуального перехода к практике позволяет повторно объяснять сложный материал менее подготовленным студентам, без ущерба студентам, которые уже усвоили материал. Повторное объяснение материала может выполняться как преподавателем для некоторой группы студентов, так и студентом. Кроме того, лектор, в случае необходимости, осуществляет консультирование студентов, выполняющих практические задания во время лекции.

Активизация работы на лекции. DL обеспечивает автоматическую проверку правильности выполнения заданий. Если задание выполнено неверно, студент может выполнить его повторно. Кроме того, система DL ведет учет количества выполненных заданий каждым студентом (или командой из двух студентов). За каждое лекционное занятие студенту начисляются бонусные баллы, пропорциональные количеству решенных на лекции задач. В случае, если на одном ППК работали два студента, бонусы между ними делятся пополам. Бонусные баллы, заработанные студентом на лекции, существенно влияют на его экзаменационную оценку. Такой подход стимулирует студентов как к ускоренному усвоению предложенной на лекции теории, так и к максимальному ее практическому закреплению посредством решения непосредственно во время лекции как можно большего числа задач из предложенных. Задачи подобраны преподавателем в порядке возрастания сложности таким образом, чтобы каждый студент справился с несколькими простыми задачами, и чтобы ни один студент не успел выполнить все задания до конца лекции.

Автоматизированное персонализированное обучение. Папка заданий для каждой лекции содержит подпапки «Обучение» и «Контроль». Папка «Контроль» содержит задачи, проверяющие качество усвоения новой темы. Папка «Обучение» содержит древовидную систему заданий, подводящих к решению каждой задачи. Таким образом, каждый студент может получить персональную схему обучения в зависимости от уровня подготовки, мотивации и психофизического состояния в момент обучения.

Форум DL играет важную роль в организации лекционных занятий [5]. Для каждой учебной дисциплины заводится специальная тема в форуме. Первые сообщения в теме содержат

программу изучения дисциплины со ссылками на материалы к каждой теме. Последующие сообщения бывают следующих видов. Анонс предстоящей лекции — выкладывается обычно в конце учебной недели, там содержится план предстоящей лекции, ссылки на материалы по теме лекции и рекомендации студентам по подготовке к лекции. После лекции студент имеет право там же написать о том, что ему показалось на лекции непонятным или внести свои предложения по форме и организации занятий. Наконец, преподаватель может после каждой лекции написать свое мнение относительно текущего состояния учебного процесса. Кроме того, после каждой лекции выкладывается ведомость с начисленными студентам бонусами с пояснением системы их начисления.

Практические занятия. На практических занятиях студент может выполнять один из следующих видов работ: обучение, контрольная работа, контрольный срез.

Еженедельные контрольные работы с автоматической проверкой решений в системе DL являются ключевым компонентом организации практических занятий. Время проведения контрольных работ — около двух часов (пара, перерыв до нее и перерыв после нее). В это время открываются специальные задания (10 и более), решение которых оценивается по количеству полностью выполненных заданий. Задания открываются за 15 минут до начала занятия, чтобы при желании студенты могли начать работу раньше. Задания закрываются через 15 минут после завершения занятия чтобы студенты имели возможность закончить задание. Всем студентам на контрольных работах предлагаются одни и те же задания, для того, чтобы они могли их обсуждать после контрольной работы или непосредственно во время ее выполнения, но так чтобы не мешать заниматься другим.

В то же время, система DL ведет строгий контроль самостоятельности выполнения заданий. Для этого при выполнении контрольной работы каждый студент обязан входить в сеть университета под специальным аккаунтом OLYMP, который предоставляется доступ только к сайту DL и папке OLYMP на ППК что вынуждает студента выполнять все задания самостоятельно. В случае нарушения правил система DL блокирует возможность отсылки решений студентом-нарушителем.

Преподаватель управляет возможностью доступа студентов к учебным материалам, рас-

положенным на DL: теория, форум, дополнительные учебные задания. По желанию преподавателя эти материалы могут быть доступны, а могут быть недоступны во время выполнения контрольной работы.

Проверка всех решений осуществляется в системе DL автоматически в течение одной минуты. В процессе выполнения контрольных работ каждый студент может видеть таблицу с текущими результатами всех студентов.

Каждая контрольная работа включает в себя задания по теории, изученной на последней лекции, и по всему изучаемому курсу (в том числе и по темам, которые еще не изучались). Такой подход обеспечивает контроль усвоения материала и стимулирование опережающего обучения. Кроме того, гарантируется «отсутствие скуки» у наиболее продвинутых студентов, (например, участников олимпиад по информатике среди школьников).

Обучение программированию базируется на автоматической выдаче заданий дифференцированного обучения [6, 7]. Для обучения выделяются специальные практические занятия (два-три в неделю в зависимости от специальности). Кроме того, во время контрольной работы, каждый студент имеет право завершить ее выполнение и перейти к обучению, если он понимает, что больше ничего не сможет решить. Для каждой из изучаемых тем (введение в программирование, отладчик, одномерный массив, двумерный массив, геометрия, строки, сортировки, очередь) выделены главные задания. Обучение в каждой теме начинается с предъявления первого главного задания. После его успешного решения студент переходит к следующему главному заданию. Неудача приводит к получению первого задания из целого дерева подводящих заданий. Таким образом, обеспечивается индивидуальная образовательная траектория каждого студента по предлагаемому учебному материалу. Важно подчеркнуть разнообразие форм предлагаемых автоматически проверяемых заданий: это не только задания на разработку программ, но и множество заданий по работе с условиями, тестами, алгоритмами и текстами программ. Например, сравнение условий задач, подбор условий и тестов, выбор правильных алгоритмов, составление алгоритмов перестановкой строк, подбор строк программ к алгоритмам, ввод выходных данных по входным данным и текстам программ, а также множество других

заданий. В целях стимулирования активной работы в процессе обучения, каждому студенту доступна информация о всех заданиях, выполненных студентами группы на занятии и с начала учебного года, с ранжированием от лучших к худшим.

Контрольные срезы — это разновидность контрольной работы, в которой каждому студенту предлагается собственный набор из 10 задач. И количество решенных за занятие задач принципиальным образом влияет на итоговую экзаменационную оценку по предмету — она не может быть больше чем оценка по контрольному срезу. Контрольный срез пишется один раз в неделю — по готовности и желанию студента. Контрольный срез можно писать неограниченное количество раз. Фиксируется лучшая оценка. Если текущая оценка меньше, чем зафиксированная, она игнорируется. Такой подход стимулирует стремление студентов в течение семестра многократно писать контрольный срез и получать как можно более высокую оценку.

Самостоятельная работа. Строго говоря, вся система обучения, включая лекционные и практические занятия, нацелена на то, чтобы подготовить студента к самостоятельной работе и как можно раньше перевести его к самостоятельной работе на лекционных и практических занятиях, а также вне занятий.

Одним из важных стимулов студентов к самостоятельной работе являются индивидуальные задания. С одной стороны, в индивидуальных заданиях встречаются задачи, начиная с самых простейших, с другой стороны, индивидуальные задания бывают самые разнообразные по виду, форме и тематике работы. Кроме того, каждое зачтенное индивидуальное задание вносит в автоматический рейтинг знаний студента больший вклад, чем, например, задание контрольной работы или задание обучения. Однако в целях исключения списывания каждое индивидуальное задание засчитывается только тому студенту, который сдал это задание первым, кроме того студент должен описать решение задачи на форуме. И, наконец, в каждой теме студенту засчитывается только одно задание. Чтобы исключить «передачу решений» с курса на курс, все решенные индивидуальные задания удаляются из раздела «индивидуальных заданий» сразу после сдачи. Для того, чтобы повысить качество обучения, по предложению студентов решенные индивидуальные задания переносятся в область задач

«обучения», а наличие на форуме описаний решений этих задач обеспечивает студентам дополнительное обучение.

Важно отметить, очень многие задания по программированию созданы самими студентами. Это происходит потому что такой вид самостоятельной деятельности, как установка новых задач в систему DL стимулируется намного больше, чем решение индивидуальных заданий.

Автоматизация оценивания. По мнению автора, важной составляющей всеобщей заинтересованности студентов в изучении дисциплин, преподаваемых с помощью системы DL, является автоматически формируемая ведомость оценивания, доступная студентам с первого до последнего дня занятий. Фактически студенту предлагаются следующие оцениваемые компоненты учебной деятельности: контроль теории, контроль практики, обучение, индивидуальные задания, новые задачи. По каждому из этих видов деятельности студент в общем случае может заработать оценку до 10 и выше. Сумма этих оценок, деленная на 5 есть базовая оценка на экзамене. В сторону повышения оценки работает колонка «бонусы». В сторону понижения — колонка «Пропуски». В настоящее время принята шкала наказания за пропуски «в геометрической прогрессии»: за 1 пропуск вычитается 1 балл (для компенсации достаточно решить одно индивидуальное задание), за 2 пропуска — 2 балла, за 3 пропуска — 4 балла и т. д. за K пропусков вычитается $2^{(k-1)}$ баллов. Такая система, при которой студент в значительной степени сам формирует оценку по изучаемому предмету, стимулирует активность и творческую позицию в изучении материала.

Автоматизированная система учета пропусков и их отработок. С одной стороны, у студента могут быть объективные причины пропуска занятий, а с другой стороны, в случае попустительства со стороны преподавателя, регулярные пропуски занятий могут привести к существенному ухудшению качества обучения. Эта проблема решается с помощью автоматизированной системы учета пропусков занятий и их отработок.

В начале семестра в папке «Пропуски занятий» появляются даты проведения всех занятий семестра. Во время занятия (или вскоре после него) преподаватель выставляет пропуски всем студентам, отсутствующим на занятии. Каждый студент в любое удобное время может зайти в систему DL, полтора часа (чистое время

одного занятия в вузе) отработать (о чем свидетельствуют записи в протоколе автоматической проверки решений) и указать дату пропуска, который он отрабатывал. Автоматически в специальной теме форума появляется запись, содержащая информацию с ФИО студента, номером его группы и отработанного занятия, времени отработки и количества выполненных заданий. В этой записи есть также ссылка на протокол работы студента за этот период времени. Преподаватель анализирует протокол и может принять или не принять отработку пропуска. Отработка может быть не принята, если студент пытался «сделать вид», что работал. В случае принятия отработки пропуск сбрасывается. Для того, чтобы студенты не откладывали отработку пропусков, а делали это перманентно, введены правила отработки. В течение недели после пропуска, его можно отрабатывать пара за пару без присутствия преподавателя. После этого нужно отрабатывать либо пара за пару в присутствии преподавателя, либо отрабатывать с увеличением времени отработки: за каждую «лишнюю» неделю между пропуском и отработкой необходимо отрабатывать дополнительные полтора часа.

Заключение. В данной статье изложен опыт смешанного обучения основам программирования студентов первого курса факультета математики и технологий программирования Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины, обучающихся на специальностях «Программное обеспечение информационных технологий», «Информатика и технологии программирования», «Прикладная математика (научно-производственная деятельность)» в рамках изучения дисциплин «Основы алгоритмизации» и «Основы конструирования программ». Технической основой предлагаемой методики обучения является разрабатываемая инструментальная система дистанционного обучения DL (<http://dl.gsu.by>). Иллюстрируются основные факторы достигнутого повышения интенсивности и качества процесса обучения: интеграция теории и практики, автоматизированное персонализированное обучение, автоматическая проверка знаний, поддержка и поощрение самостоятельной работы, автоматическая перманентная визуализация ведомости оценок.

Список литературы

1. Курбацкий, А. Н. IT-образование в условиях цифровой трансформации / А. Н. Курбацкий, Ю. И. Воротницкий // Цифровая трансформация. – 2017. – № 1. – С. 7–12.
2. Ковалев, М. М. Образование для цифровой экономики / М. М. Ковалев // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1. – С. 37–42.
3. Долинский, М. С. Гомельская инструментальная система дистанционного обучения / М. С. Долинский, М. А. Кугейко // Информатика и образование. – 2010. – № 11. – С. 69–74.
4. Долинский М. С. Использование инструментальной системы дистанционного обучения в учебном процессе ВУЗа / М. С. Долинский, М. А. Кугейко // Педагогическая информатика. – 2010. – №2. – С. 30–34.
5. Долинский, М. С. Использование форума при обучении программированию первокурсников / Информатизация образования. – 2014. – № 1 (73) – № 2 (74). – С. 32–41; с. 22–34.
6. Долинский, М. С. Internet-обучение программированию от детского сада до вуза / М. С. Долинский. – Саарбрюккен: Lambert Academic Publishing, 2016. – 112 с.
7. Dolinsky, M. An approach to teach introductory-level computer programming / M. Dolinsky // Olympiads in Informatics. –2013. – Vol 7. – Pp.14–22.
8. Dolinsky, M. A. New Generation Distance Learning System for Programming and Olympiads in Informatics / M. A. Dolinsky // Olympiads in Informatics. – 2017. – Vol 11. – Pp.29–40.

References

1. Kurbackij A. N., Vorotnickij Y. I. IT-education under Conditions of Digital Transformation. Cifrovaja transformacija [Digital Transformation], 2017, № 1, pp. 7–12 (In Russian).
2. Kovalev M. M. Education for the digital economy. Cifrovaja transformacija [Digital Transformation], 2018, № 1, pp. 37–42 (In Russian).
3. Dolinsky M. S., Kugeiko M. A. Gomel Instrumental System of Distance Learning. Informatizacija obrazovanija [Informatics and Education], 2010, № 11, pp.69–74 (In Russian).
4. Dolinsky M. S., Kugeiko M. A. Using the instrumental system of distance learning in the educational process of the university. Pedagogicheskaja informatika [Pedagogical Informatics], 2010, №2, pp.30–34 (In Russian).
5. Dolinsky M. S. Use of the forum for training first-year students. Informatizacija obrazovanija [Informatization of education], 2014, № 1–2, pp. 32–41, pp. 22–34 (In Russian).

6. Dolinsky M. S. Internet-obuchenie programmirovaniyu ot detskogo sada do vuza [Internet-training programming from kindergarten to university]. Saarbruken, 2016. 112 p. (In Russian).
7. Dolinsky M. An approach to teach introductory-level computer programming. Olympiads in Informatics, 2013, Vol 7, pp. 14–22 (In Russian).
8. Dolinsky M. A New Generation Distance Learning System for Programming and Olympiads in Informatics. Olympiads in Informatics, 2017, Vol 11, pp.29–40 (In Russian).

Received: 16.08.2018

Поступила: 16.08.2018

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

В журнале «Цифровая трансформация» публикуются материалы по техническим и экономическим отраслям наук, имеющие определенное научное значение, теоретическую и практическую значимость, ранее не публиковавшиеся.

1. Научная статья — законченное и логически цельное произведение, посвященное конкретному вопросу, разрабатываемому исследователем. Научная статья раскрывает наиболее значимые результаты, полученные исследователем, требующие развернутого изложения и аргументации.

2. Объем научной статьи, учитываемой ВАК, должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.).

3. Научная статья должна включать следующие элементы (в порядке расположения):

– индекс УДК;
– название статьи* (оно должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким, содержать ключевые слова);

– фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, должность и место работы, ученую степень и ученое звание, e-mail*;

– аннотацию*;

– ключевые слова* (до 15 слов);

– введение (должно содержать цель работы, отражать ее новизну и актуальность);

– основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);

– заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;

– список цитированных источников*.

4. Аннотация должна быть:

– информативной (не содержать общих слов);

– содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);

– структурированной (следовать логике описания результатов в статье);

– компактной (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

5. Статья направляется в редакцию на русском, белорусском или английском языках по электронной почте (на адрес journal@unibel.by) или с помощью формы на сайте в формате текстового редактора Microsoft Word (название документа — заголовок статьи).

6. Параметры оформления основного текста статьи в Microsoft Word:

– верхнее и нижнее поля — 1,5 см;

– левое и правое поле — 2,5 см;

– междустрочный интервал — 1,5;

– гарнитура — Times;

– размер кегля — 14 пт;

– отступ абзаца — 1,25 см.

Параметры оформления дополнительного текста (информация об авторе, аннотация, ключевые слова, список цитированных источников, подрисуночные подписи, заголовки и текст таблиц и др.):

– междустрочный интервал — одинарный;

– гарнитура — Times;

– размер кегля — 12 пт.

Переносы в тексте должны быть отключены.

7. В отдельном документе необходимо указать сведения об авторе (ах):

– фамилия, имя, отчество (полностью);

– должность и место работы;

– ученая степень и звание;

– почтовый адрес, номер контактного телефона, адрес электронной почты;

– подтверждение того, что материалы, содержащиеся в тексте статьи, не содержат информации ограниченного распространения и печатаются впервые.

При наличии нескольких авторов должно быть указано, кто отвечает за переписку.

* на русском (белорусском) и английском языках

8. Рисунки размещаются как в полном тексте работы, так и в виде отдельных файлов с разрешением не менее 300 dpi. Все рисунки должны иметь подписи *(на русском / белорусском и английском языках)*.

Графики предоставляются в полном тексте работы и в отдельном файле в формате Microsoft Excel с цифровым материалом, по которому построены графики.

Формулы оформляются с помощью редактора формул Microsoft Equation.

Таблицы располагаются непосредственно в тексте статьи. Каждая таблица должна иметь заголовок *(на русском / белорусском и английском языках)*.

Все рисунки, формулы и таблицы должны быть пронумерованы.

9. Ссылки на литературу даются в квадратных скобках. Перечень источников в порядке появления в тексте приводится под заголовком «Список литературы» в конце статьи. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

Полные правила оформления и предоставления статей с примерами составления списков литературы на русском и английском языках представлены на сайте <http://dt.giac.by>.