

УДК 378

DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.468-476

Влияние цифровизации на систему профессионального образования

А. А. Климов¹, Е. Ю. Заречкин^{1*}, В. П. Куприяновский^{1,2}¹ Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Россия
127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

* mirtr@mail.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия
119991, Россия, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

Аннотация

Четвертая промышленная революция и цифровизация рассматриваются в аспекте их влияния на образование, в том числе на формирование потребностей в обучении и переподготовке. В качестве цели исследования предлагается обобщенный анализ идущих и перспективных изменений в контексте трансформации запросов к квалификации выпускников образовательных программ, в том числе, в части цифровых компетенций, и цифровизации самой среды деятельности университетов. Предлагаются различные трактовки понятий, связанных с процессом цифровизации. Выделяется роль человеческого капитала на новом этапе развития технологий. Обобщаются подходы, зафиксированные в некоторых зарубежных исследованиях, на основе чего выделяются основные последствия цифровизации в плане внедрения новых технологий и методов обучения в сферу образования: расширение образовательного социума, ускоренное развитие технологий виртуальной реальности, искусственного интеллекта, массовых открытых он-лайн курсов, индивидуализация образовательных траекторий. Ключевой подход заключается в необходимости системной адаптации университетов к новым условиям в отношении всех видов их деятельности. Приведено мнение международных экспертов относительно проблемных зон и рисков, с которыми могут столкнуться университеты по мере развития цифровизации. В качестве примера комплекса мер управляющего воздействия, направленного, напротив, на использование потенциальных преимуществ включения цифровых технологий в экосистему университетов приводится план развития образовательной, научной и экспертной деятельности транспортных вузов в рамках формирования в Российской Федерации цифровой экономики.

Ключевые слова: образование, профессиональное образование, высшее образование, образовательные программы, университеты, технологии, цифровизация.

Для цитирования: Климов А. А., Заречкин Е. Ю., Куприяновский В. П. Влияние цифровизации на систему профессионального образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 2. С. 468-476. DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.468-476

© Климов А. А., Заречкин Е. Ю., Куприяновский В. П., 2019



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Effects of Digitalisation on the System of Vocational Education and Training

A. A. Klimov^a, E. Yu. Zarechkin^a, V. P. Kupriyanovsky^{a,b}

^a Russian University of Transport, Moscow, Russia
9-9 Obrastsova St., Moscow 127994, Russia

* mirtr@mail.ru

^b Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
1, Leninskie gory, Moscow 119991, Russia

Abstract

The effects of the Fourth Industrial Revolution and digitalization have had an impact on education, evolution and development of educational and retraining needs.

The objective of the suggested research was to analyze and generalize ongoing and future changes in the context of transformation of qualification requirements addressed to graduates of educational programs, particularly regarding their digital skills, as well as digitalization of the university environment. Different interpretations of terms referred to digitalization process are suggested. The role of human capital at a new stage of technology development is highlighted. Based on generalization of some approaches within international researches the article differentiates key effects of digitalization regarding prospects for introduction of new learning technology and methods in the sphere of education, followed by expansion of educational environment, accelerated development of VR technology, artificial intelligence, mass open online courses, individualization of learning. The core approach suggests system adaptation of the university activity in all fields to new conditions, considering the views of international experts about the risk areas and threats that the universities might encounter in the course of digitalization process.

The article describes the program of development of educational, scientific and expert activity of Russian transport universities worked out within the framework of development of digital economy in Russia, arguing that it is focused on prospective advantages of inclusion of digital technology into the academic ecosystem.

Keywords: education, vocational learning, higher education, educational programs, university, technology, digitalization.

For citation: Klimov A.A., Zarechkin E.Yu., Kupriyanovsky V.P. Effects of Digitalisation on the System of Vocational Education and Training. *Sovremennyye informacionnyye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2019; 15(2):468-476. DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.468-476



Введение

Четвертая промышленная революция (The Fourth Industrial Revolution) связана с массовым внедрением цифровых систем не только в отдельные отрасли производства, но и в социум в целом.

В 2004 году профессора Массачусетского технологического института Э. Бринйолфссон и Э. МакКаффи назвали это явление «Второй эрой машин» [1]. Как отмечает Клаус Шваб: «Четвертая промышленная революция» предполагает не только внедрение разумных и связанных между собой машин и систем. Её охват значительно шире. Происходят одновременные волны дальнейших технологических прорывов в различных отраслях: от модификации генов до нано-технологий, от возобновляемых источников энергии до квантовых вычислений. Совместное использование этих технологий фундаментально отличает четвёртую промышленную революцию от всех предшествующих. Появляющиеся технологии и массовые инновации распространяются много быстрее и шире...[2: 12]».

К. Шваб в 2016 году предложил в качестве обобщающего набора новых технологий физические (автономные транспортные средства; 3-Д печать; современная робототехника; новые материалы); цифровые (Интернет вещей (IoT), технологии блокчейн, в том числе приведшие к появлению так называемой «экономики по требованию»), биотехнологии [2]. В 2019 году Всемирный экономический форум конкретизировал самые важные новации, включив в их число технологии производства биопластика для экономики замкнутого цикла, «социальных» роботов (своего рода роботизированных соцработников, в том числе, для общения с одинокими пожилыми людьми), мини-линзы для микроустройств, неупорядоченные протеины как мишени для лекарств, «умные» удобрения, которые могут снизить загрязненность окружающей среды, создание эффекта присутствия собеседников при проведении конференций в удаленном режиме с использованием технологий дополненной реальности (Collaborative Telepresence), более совершенные технологии отслеживания производства, упаковки и отправки продуктов питания, более безопасные атомные реакторы, хранение банков данных ДНК, хранение полученной возобновляемой электроэнергии [3]. Этот пример демонстрирует динамику появления новых технологий.

Более того, само понятие цифровизации претерпевает эволюцию. Совсем недавно под цифровизацией понимался переход с бумажных или аналоговых систем на цифровые. За последнее время от процессов «оцифровки», «перехода на цифру», «информатизации процессов», «процесса изменения аналоговой формы на цифровую»¹ произошел переход к собственно «цифровизации» (*digitalization*), под которой понимают трансформацию социальных отношений на основе цифровой коммуникации и цифровых СМИ, изменение технологий производства и обслуживания с использованием информационных (цифровых) технологий. Возникло понятие «цифровая трансформация» (*digital transformation*) как процесс перестройки бизнес модели на базе комплексного внедрения цифровых технологий. В этой связи некоторые российские авторы предлагают

различать «цифровизацию» в узком и широком смысле: «Под цифровизацией в узком смысле понимается преобразование информации в цифровую форму, которое в большинстве случаев ведёт к снижению издержек, появлению новых возможностей и т.д. ...под цифровизацией в широком смысле понимается современный общемировой тренд развития экономики и общества, который основан на преобразовании информации в цифровую форму и приводит к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни» [4: 47]. Как отмечает А. Тарасов, «цифровая трансформация (цифровизация, диджитализация) – изменение формы бизнеса в условиях цифровой реальности на основе данных. Цифровая трансформация – прежде всего, означает новые бизнес-процессы, организационные структуры, положения, регламенты, новую ответственность за данные, новые ролевые модели. Ключевой процесс цифровой трансформации – Data Governance – стратегическое управление данными»². Тема цифровой трансформации общества и отдельных отраслей экономики сегодня среди ключевых тем многочисленных публикаций.

Важное место в цифровой трансформации общества отводится формированию цифровых компетенций людей. В соответствии с воспроизведенным в 2017 году в докладе Всемирного экономического форума «Глобальный человеческий капитал» определением под ним понимаются «знания и навыки, которыми обладают люди, и которые дают им возможность создавать ценности в глобальной экономической системе. Человеческий капитал не определяется исключительно через формальное образование и приобретение навыков. Он может со временем расти в результате использования и обесцениваться в результате отсутствия использования в течение жизни людей» [5: vii; 6: 1-17; 7:104].

Целью исследования является обобщенный анализ идущих и перспективных изменений в контексте трансформации запросов к квалификации выпускников образовательных программ, в том числе, в части цифровых компетенций, и цифровизации самой среды деятельности университетов.

Результаты

Влияние цифровизации на систему образования можно рассматривать в нескольких контекстах.

Во-первых, это изменения, вызываемые трансформацией запросов к квалификации выпускников образовательных программ, в том числе, в части цифровых компетенций.

Второй контекст обусловлен цифровизацией самой среды деятельности университетов. Учитывая множественность взаимоотношений с внешними партнерами, наличие факторов, стимулирующих как сотрудничество, так и некоторую соревновательность между образовательными организациями, необходимость ускорения динамики изменения образовательных программ сообразно внешним изменениям, приведения образовательных технологий в соответствие новому социальному типу обучающихся, можно говорить о необходимости настройки системы образования в соответствии с новыми трендами технологической трансформации внешней среды.

¹ *Bloomberg J.* Digitization, Digitalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril / Gartner's IT Glossary // Forbes. Apr 29, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/#1b5befb02f2c/> (дата обращения: 05.07.2019).

² Что такое цифровизация? // Executive.ru. 10.12.2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.e-executive.ru/management/itforbusiness/1989667-что-такое-tsifrovizatsiya> (дата обращения: 05.07.2019).



Этот процесс идет параллельно формированию новой технологической среды в других сферах социально-экономической деятельности. Так среди многочисленных исследований, посвященных влиянию цифровизации на общество и экономику для нас принципиально важен следующий тезис: «Большие возможности цифрового представления информации приводят к тому, что она (цифровизация) формирует уже целостные технологические среды «обитания» (экосистемы, платформы), в рамках которых пользователь может создавать для себя нужное ему дружественное окружение (технологическое, инструментальное, методическое, документальное, партнёрское и т. п.) с тем, чтобы решать уже целые классы задач» [4: 47].

По существу, в отношении университетов подобный системный подход к рассмотрению их моделей через наличие (или преобладание, наряду с другими) наиболее характерных признаков, определяющих их место в структуре взаимоотношений с релевантной внешней средой и генерирующих направления развития, воплотился в концептах развития современных университетов.

Любая стратегия развития университета предполагает решение задачи подготовки выпускников необходимой квалификации, в том числе с учетом необходимых цифровых компетенций 21 века. Подготовленный группой европейских исследователей доклад («Белая книга») «Цифровая Болонья 2020», ссылаясь на исследования немецких экспертов, делает акцент на необходимости фундаментальных изменений в образовательных и учебных программах («Образовательная программа 4,0»). Под ней понимается такая учебная программа, которая «целенаправленно воспринимает процесс цифровой трансформации, как на уровне содержания [программы], так и в плане навыков и компетенций, которые должны быть наделены [выпускники].... Мы рассматриваем цифровые изменения в контексте развития учебной программы целостно как вызов с точки зрения методологии, технологий и содержания» [8: 15].

Следует отметить, что различные аспекты влияния цифровизации не только на отдельные университеты, но также на национальные системы образования находятся в центре внимания исследователей многих стран: Дании и Норвегии [9], Украины [10], Индии [11; 12].

Если суммировать ряд зарубежных исследований, то к преобладающим цифровым технологическим трендам в образовании можно отнести:

Расширение образовательного социума, выход образовательных отношений за границы аудиторий.

Продолжавшаяся некоторое время дискуссия о полезности или вреде использования Интернета и в целом цифровых технологий в образовательном процессе [13: 110-117] в конечном счете была нивелирована жизненными реалиями. Риски, связанные с влиянием Интернет-общения, погружения учащихся в социальные сети и отвлечения их от занятий, оказались сильно преувеличенными. Плюсы информатизации перевесили отрицательные стороны. Исследователи говорят о «трех волнах» цифровизации образования [14: 6-8] в отношении их влияния на вовлеченность обучающихся в учебный процесс при проведении аудиторных занятий. На первом этапе («проникновения Интернета») действительно произошло

снижение внимания учащихся, на втором («интенсификации аудиторной работы») – «цифра» позволила улучшить взаимодействие преподавателей и студентов, использовать новые технологии для обучения, на третьем («взаимодействующая аудитория») позволила включить в образовательный процесс максимум внешних ресурсов и участников.

Дополненная реальность / Виртуальная реальность (VR) / Смешанная (гибридная) реальность.

Исследователи указывают на высокий образовательный потенциал технологий виртуальной и дополненной реальности. «Обучающие программы, созданные в VR, имеют высокий потенциал стимулирующего влияния на процессуальные и операциональные характеристики мышления учащихся, креативность, на формирование специфически познавательной мотивации, интереса к обучению и созданию позитивных, гармоничных психических состояний» [15].

Искусственный интеллект. Реалии сегодняшнего дня: виртуальные службы консультирования студентов (например, в Австралийском Deakin University за квартал виртуальные консультанты ответили на 30 тыс. вопросов³), чаты, оборудованные программным обеспечением, подобным программе Сири, отвечающим на вопросы по домашним заданиям, оформлению заявлений по финансовым вопросам (что высвободило административно-вспомогательный персонал), системы оценки качества учебной программы и ее контента, системы интерактивного преподавания с искусственным интеллектом (Intelligent Tutoring Systems). При этом речь не идет о замене людей-преподавателей, а об их дополнении.

Индивидуальные траектории обучения. Индивидуальная траектория обучения позволяет студенту участвовать в формировании графика учебных занятий и учебного плана, уменьшает объем аудиторной нагрузки в пользу самостоятельных занятий студента в электронной образовательной среде и, соответственно, требует от него большей ответственности. Индивидуальная траектория студента предполагает анализ образовательных достижений в режиме реального времени на основе тестирования, с последующей настройкой учебного плана, корректировкой порядка изучения тем, адаптации содержания.

Такой подход является логическим продолжением широко распространенных уже сейчас форм дистанционного обучения. И хотя индивидуальные траектории обучения уже активно используются отдельными университетами, в академическом сообществе не утихают дискуссии относительно рисков, связанных с их внедрением. Так индийские авторы, анализируя складывающуюся ситуацию, указывают, как на имеющиеся преимущества таких технологий (расширение навыков, способствующих будущему трудоустройству, получение доступа к глобальным знаниям, улучшение умений пользоваться электронными приложениями, возможность «сохранять» лучшие лекции), так и на сложности (недоступность студентам из бедных слоев общества, отсутствие мотивации, снижение интереса к обучению «в одиночку», а не среди сокурсников) [16].

Массовые открытые онлайн курсы. Массовые открытые онлайн-курсы – это возможность учиться самостоятельно независимо от местонахождения, социального статуса, уровня образования или возраста. Уже сегодня аудитория слушателей

³ Newman D. Top 6 Digital Transformation Trends In Education // Forbes. Jul 18, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2017/07/18/top-6-digital-transformation-trends-in-education/#51041b3d2a9a> (дата обращения: 05.07.2019).



онлайн-курсов насчитывает по некоторым оценкам примерно полмиллиарда человек. Преподаватели онлайн-курсов – именитые профессора и исследователи из престижнейших университетов. Онлайн-курсы охватывают множество областей деятельности, которые можно освоить, имея в распоряжении ноутбук или смартфон с интернетом. С каждым годом онлайн-образование становится популярнее, развиваются новые платформы онлайн-обучения.

Наиболее известные международные платформы: Coursera, Khan Academy, Udey, edX, FutureLearn. В России несколько лет назад была создана и успешно развивается в настоящее время университетская платформа онлайн-образования openedu.ru. Как отмечается практически всеми зарубежными и российскими исследователями, внедрение цифровых технологий в университете требует пересмотра подхода к организации деятельности не только информационно-технологических служб, но и в целом всех базовых процессов деятельности университетов.

Как отмечается в недавнем исследовании PricewaterhouseCoopers [17] многие университеты разрабатывают специальные цифровые стратегии, реагируя на массовый сдвиг в сторону использования новых технологий, но в целом все же еще отсутствует видение, возможность и желание эффективно их применять. Как следствие, многие университеты делают значительные вложения в ИТ-системы, которые не приносят ожидаемого выигрыша и результатов. Современным университетам нужна новая бизнес-стратегия, которая соответствует реалиям цифровой эпохи.

По мнению экспертов этой организации, к проблемам, которые могут возникать у университетов в эпоху цифровой трансформации, относятся:

- непонимание, что целевая аудитория, с которой они должны работать, радикально изменилась;
- нежелание признавать, что появились конкуренты, с которыми надо соперничать, по-новому и иными способами;
- невозможность эволюционного развития, следуя старым принципам, добавляя при этом новые технологии и инструменты;
- сложившаяся культура, препятствующая быстрой разработке и внедрению технологий;
- сомнения в эффективности и надежности цифровых технологий;
- недостаточная цифровая грамотность сотрудников (по оценке PricewaterhouseCoopers, только около 50 университетов в мире эффективно внедрили цифровые технологии);
- формальный характер многих дистанционных курсов, в рамках которых можно всего лишь загрузить записи лекционных занятий;
- слабое техническое оснащение университетских служб информатизации;
- неэффективное использование коммуникационных каналов, социальных сетей.

Рекомендации стратегического характера, сформулированные PwC:

- понять, что цифровая трансформация затрагивает все и каждую часть деятельности всего университета, а не только службы информатизации;
- увязать всю деятельность по цифровизации с общим видением и стратегией развития университета;
- инвестировать в сообщества, складывающиеся вокруг способных и позитивно настроенных новаторов;
- следовать проектному подходу, ориентированному на нужды потребителей услуг, а не на внутреннюю структуру университета.

В системе транспортного образования сформирован единый план мероприятий по развитию образовательной, научной и экспертной деятельности транспортных вузов в рамках формирования в Российской Федерации цифровой экономики (далее – План). План включает в себя два направления работ, связанных с цифровой трансформацией образовательной и научной деятельности.

Одной из приоритетных задач Плана является определение потребности в цифровых компетенциях студентов и выпускников транспортных вузов, а также работников транспортных компаний. Дискуссии о потребности работников в современных компетенциях идут в последние годы, как на уровне транспортной отрасли [18, 19, 20]⁴, так и в масштабах национальных рынков труда, а также систем образования [21, 22, 23, 24]⁵. В ходе реализации Плана предполагается, за счет взаимодействия университетов с ключевыми транспортными компаниями сформировать общее понимание перспективных цифровых компетенций специалистов транспортной отрасли. В дальнейшем будут разработаны и внедрены практико-ориентированные инструменты оценки цифровых компетенций. Организация с участием работодателей разработки/актуализации оценочных средств в части компетенций цифровой экономики для проведения независимой оценки квалификаций. На завершающем этапе планируется создание единой цифровой платформы транспортного образования, которая позволит, за счет коллективных усилий транспортных вузов, разработать дистанционные образовательные ресурсы, необходимые для формирования и актуализации цифровых компетенций работников всех отраслей транспорта.

Перспективное развитие транспортного образования предполагает формирование персональных цифровых траекторий студентов транспортных вузов, своеобразного цифрового трека будущего специалиста транспортной отрасли. В дальнейшем цифровой портфолио может использоваться потенциальными работодателями в ходе оценки при приеме на работу в транспортные компании. Разработка модели учета персональных цифровых траекторий студентов транспортных вузов предполагает учет всех форм цифровой активности студента. Это потребует выделения в составе планируемых результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и (или) практике основных образовательных программ транспортных вузов цифровых компетенций. С целью повышения эффективности

⁴ Transport // AISC National Industry Insights Report [Электронный ресурс]. URL: <https://nationalindustryinsights.aisc.net.au/industries/transport> (дата обращения: 05.07.2019).

⁵ What key competencies are needed in the digital age? The impact of automation on employees, companies and education // Deloitte Webcast, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/innovation/articles/competencies-in-the-digital-age.html> (дата обращения: 05.07.2019).



и прозрачности предполагается разработка единого реестра персональных цифровых траекторий студентов и выпускников транспортных вузов, с дальнейшим расширением за счет включения работников транспортной отрасли. Добровольный характер ведения и наполнения реестра цифровых компетенций предполагает проведение среди студентов транспортных вузов, в том числе с использованием социальных сетей, PR-кампании о важности формирования персональной цифровой траектории.

Массовое внедрение цифровых технологий в транспортной отрасли обуславливает важность привлечения в транспортные вузы учащихся имеющих высокий уровень цифровых компетенций. При этом целесообразна выработка и принятие согласованных подходов транспортных вузов в отношении учета при приеме индивидуальных достижений абитуриентов по результатам их участия в более широком круге олимпиад, конкурсов, нацеленных на выявление компетенций в области цифровой экономики, чем это предусмотрено сейчас. Единые подходы всех транспортных вузов позволят упростить абитуриентам выбор места обучения. Необходимость согласованно учитывать подобного рода достижения, иные творческие достижения, проявленные в области цифровой экономики, в равной степени относится и к приему на программы магистратуры. Единые требования к будущим магистрам упрощают разработку соответствующих программ вступительных испытаний.

Проведение транспортными вузами совместных творческих конкурсов, нацеленных на разработку и внедрение цифровых технологий на транспорте и сориентированных на школьную аудиторию и обучающихся по программам среднего профессионального образования, станет дополнительным стимулом по привлечению наиболее талантливых и перспективных абитуриентов, потенциально будет способствовать выпуску в дальнейшем более квалифицированных выпускников. Аналогичное позитивное влияние на качество приема в транспортные вузы может оказать создание вузами транспорта адаптированных к интересам школьной аудитории интернет-ресурсов, демонстрирующих основные тренды цифровизации транспорта. Также планируется организация и проведение среди студентов транспортных вузов ежегодных практико-ориентированных интеллектуальных состязаний в области цифровой экономики с проведением отборочных туров и финальным этапом под эгидой Минтранса России.

Сегодня на повестке дня стоит формирование единого ресурса открытого цифрового образования в сфере транспорта. Транспортные вузы активно развивают онлайн образование, имеют действующие платформенные решения в этой сфере. Анализ имеющихся возможностей формирования единого ресурса (сегмента) открытого цифрового образования в сфере транспорта позволит найти оптимальные программные решения и подходы. Решение вопроса размещения дистанционных курсов (модулей) транспортных вузов на платформе онлайн-обучения, с возможностью получать полную информацию об успеваемости студентов, обеспечивать их методическое сопровождение и проводить контрольные мероприятия в масштабах всей системы транспортного образования позволит студентам выбирать те онлайн курсы, которые в наилучшей степени соответствуют их индивидуальным ожиданиям и предпочтениям. Разработка и размещение на онлайн-платформе пилотных модулей в области цифровых компетенций

транспорта и их пилотная апробация позволит в дальнейшем перейти к массовому внедрению онлайн обучения.

Важнейшее значение сегодня имеет актуализация основных образовательных программ высшего образования в сфере транспорта в части формирования цифровых компетенций выпускников. С учетом специфики транспортного комплекса и обеспечения транспортной безопасности, а также решения вопросов импортозамещения требуется подготовка совместно с представителями компаний в области разработки и внедрения цифровых решений в транспортной отрасли предложений по включению отечественных и зарубежных разработок для изучения в рамках основных образовательных программ. Требуется широкое использование при содействии представителей компаний в области разработки и внедрения цифровых решений в транспортной отрасли отечественных и зарубежных разработок для изучения в рамках основных образовательных программ.

Зарубежные исследования указывают на то, что в 21 веке цифровые компетенции учащихся зачастую превышают уровень компьютерной грамотности преподавателей. Как следствие, повышение уровня цифровых компетенций сотрудников транспортных вузов, разработка согласованных требований к цифровым компетенциям основных категорий работников транспортных вузов (включая профессорско-преподавательский состав и руководящий персонал), реализация программ повышения квалификации основных категорий работников транспортных вузов, направленных на формирование необходимых цифровых компетенций стоят на повестке дня транспортных вузов.

Отдельного внимания требует развитие научной и экспертной деятельности транспортных вузов в целях решения задачи внедрения цифровых решений в транспортной сфере.

С этой целью необходимо провести мониторинг потребности ключевых компаний в разработках в области цифровых технологий для транспорта, проанализировать потенциальных заказчиков, программ поддержки научно-технологических разработок в области цифровой экономики. Также необходима оценка научно-технологических заделов транспортных вузов по развитию технологий в области цифровой экономики. Анализа спроса и предложения решений на основе цифровых технологий и связанных с ними исследований и разработок в транспортной отрасли позволит выстроить эффективную стратегию включения транспортных вузов в работы по цифровизации транспортной отрасли. Расширение коммуникации вузов и предприятий отрасли может быть обеспечено за счет создания информационно-коммуникационного ресурса для обеспечения взаимодействия всех заинтересованных участников.

Выявленных разрывов и возможностей по их преодолению в области цифровых технологий транспортной отрасли, а также проведение соответствующей научно-технологической и экономической экспертизы, а также потребностей в исследованиях и разработках, внедрению РИД позволит осуществить запуск совместных исследований и разработок в области цифровых технологий транспорта. Формирование временных научно-технологических коллективов с участием представителей транспортных вузов в соответствии с перечнем приоритетных направлений научно-технологической и экспертной деятельности с привлечением внешних экспертов позволит обеспечить необходимый уровень качества результатов.



Заключение

Широкое внедрение цифровых технологий в транспортной отрасли диктует необходимость решительной трансформации программ транспортного образования, как с точки зрения требований к цифровым компетенциям выпускников, так и использования современных образовательных подходов. Достижение целей и решение задач цифровой трансформации транспортного образования требует согласованных усилий всех транспортных вузов, активного привлечения ведущих транспортных компаний.

Концепция образования на протяжении всей жизни предполагает формирование в ближайшем будущем цифрового трека-портфолио каждого работника транспортной отрасли, для использования в целях управления карьерными и профессиональными траекториями, выявления недостатков и разрывов и реализации рациональной политики обучения.

Список использованных источников

- [1] Бриньолфсон Э., Макафи Э. Вторая эра машин. М.: Издательство АСТ, 2017. 384 с.
- [2] Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2016. 172 p. URL: <https://luminariaz.files.wordpress.com/2017/11/the-fourth-industrial-revolution-2016-21.pdf> (дата обращения: 05.07.2019).
- [3] Top 10 Emerging Technologies 2019. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2019. 17 p. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Top_10_Emerging_Technologies_2019_Report.pdf (дата обращения: 05.07.2019).
- [4] Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // Управленческое консультирование. 2018. № 10. С. 46-63. DOI 10.22394/1726-1139-2018-10-46-63
- [5] The Global Human Capital Report 2017. Preparing people for the future of work. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2017. 203 p. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf (дата обращения: 05.07.2019).
- [6] Schultz T. W. Investment in Human Capital // The American Economic Review. 1961. Vol. 51, No. 1. Pp. 1-17. URL: <https://www.jstor.org/stable/1818907> (дата обращения: 05.07.2019).
- [7] Bean C. Independent Review of UK Economic Statistics. 2016. 254 p. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/507081/2904936_Bean_Review_Web_Accessible.pdf (дата обращения: 05.07.2019).
- [8] Rampelt F, Orr D., Knoth A. Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung, 2019.
- [9] Тамте С. Е., Фоссланд Т., Аамодт П. О., Дегн Л. Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning // Quality in Higher Education. 2019. Vol. 25, Issue 1. Pp. 98-114. DOI: 10.1080/13538322.2019.1603611
- [10] Buinytska O., Hrytseliak B. Integration of information and educational systems in the universal education university electronic environment // Open educational e-environment of modern University. 2017. № 3. Pp. 6-16. DOI: 10.28925/2414-0325.2017.3.6ez16
- [11] Suruchi Srivastava, Ritika Rai, Harshit Kumar Gupta, Archana Yadav, Hem Chandra, Sanjay Baijal Improving the Quality & Productivity in Higher Education Universities: A Role of Information Technology // International Journal For Research in Applied Science and Engineering Technology. 2018. Vol. 6, Issue I. Pp. 2628-2637. DOI: 10.22214/ijraset.2018.1360
- [12] Dubey H. K., Singh A., Dubey S. Education system in digitalised era // International Journal of Advance and Innovative Research. 2019. Vol. 6, Issue 1 (X). Part 1. Pp. 97-99.
- [13] Бок Д. Университеты в условиях рынка. Коммерциализация высшего образования. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. 224 с.
- [14] Tække J., Paulsen M. Digitalisation of education — the theory of the three waves. Linaa Jensen J. (ed). The Centre for Internet Research, Aarhus, Denmark, 2017. URL: http://cfi.au.dk/fileadmin/www.cfi.au.dk/publikationer/cfis_skriftserie/017_Taekke_Paulsen.pdf (дата обращения: 05.07.2019).
- [15] Селиванов В. В., Селиванова Л. Н. Виртуальная реальность как метод и средство обучения // Образовательные технологии и общество. 2014. Т. 17, № 3. С. 378-391. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21979557> (дата обращения: 05.07.2019).
- [16] Seethal K, Menaka B. Digitalisation Of Education In 21ST Century: A Boon Or Bane // International Journal for Research in Engineering Application & Management. Special Issue – ICDOMP'19. 2019. Pp. 140-143. DOI: 10.18231/2454-9150.2019.0436
- [17] The 2018 digital university. Staying relevant in the digital age. PWC, 2018. URL: <https://www.pwc.co.uk/assets/pdf/the-2018-digital-university-staying-relevant-in-the-digital-age.pdf> (дата обращения: 05.07.2019).
- [18] Transport Infrastructure Skills Strategy: building sustainable skills. Moving Britain Ahead. Crown, London, 2016. 102 p.
- [19] Transport and logistics: Comprehensive sectoral analysis of emerging competences and economic activities in the European Union. European Commission, 2009. 32 p.
- [20] Winters G., McDonough Ch., Willis T. Understanding Skills and Performance Challenges in the Logistics Sector. Evidence Report 86. 2014. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/360931/14.10.02_SLMI_Logistics_Evidence_Report.pdf (дата обращения: 05.07.2019).
- [21] Ferrari A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. European Commission, Joint Research Centre, 2012. URL: http://jisdesignstudio.pbworks.com/w/file/attach/55823162/FinalCSReport_PDF-PARAWEB.pdf (дата обращения: 05.07.2019).
- [22] Ferrari A. DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe / Y. Punie, B. N. Brečko (Eds). European Commission, Joint Research Centre, 2013. URL: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf> (дата обращения: 05.07.2019).
- [23] Брольнито А. Цифровые навыки и компетенция,



цифровое и онлайн обучение. Европейский фонд образования, Турин, 2019. 84 с. URL: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2019-08/dsc_and_dol_ru_0.pdf (дата обращения: 05.07.2019).

- [24] No Longer Optional: Employer Demand for Digital Skills. Burning Glass Technologies, 2019. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/807830/No_Longer_Optional_Employer_Demand_for_Digital_Skills.pdf (дата обращения: 05.07.2019).

Поступила 05.07.2019; принята к публикации 16.07.2019;
опубликована онлайн 25.07.2019.

Об авторах:

Климов Александр Алексеевич, ректор, Российский университет транспорта (МИИТ) (127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9), кандидат технических наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6926-5029>, office.klimov@gmail.com

Заречкин Евгений Юрьевич, директор центра стратегических программ, Российский университет транспорта (МИИТ) (127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9), кандидат философских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7797-5987>, mirtr@mail.ru

Куприяновский Василий Павлович, эксперт Центра высокоскоростных транспортных систем, Российский университет транспорта (МИИТ) (127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9), Научно-образовательный центр компетенций в области цифровой экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д.1), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3493-8729>, v.kupriyanovsky@rut.digital

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- [1] Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. W. W. Norton & Company, 2016. 336 pp. (In Eng.)
- [2] Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2016. 172 pp. Available at: <https://luminariaz.files.wordpress.com/2017/11/the-fourth-industrial-revolution-2016-21.pdf> (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [3] Top 10 Emerging Technologies 2019. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2019. 17 pp. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Top_10_Emerging_Technologies_2019_Report.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [4] Khalin V.G., Chernova G.V. Digitalization and Its Impact on the Russian Economy and Society: Advantages, Challenges, Threats and Risks. *Administrative Consulting*. 2018; (10):46-63. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.22394/1726-1139-2018-10-46-63
- [5] The Global Human Capital Report 2017. Preparing people for the future of work. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2017. 203 p. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [6] Schultz T.W. Investment in Human Capital. *The American Economic Review*. 1961; 51(1):1-17. Available at: <https://www.jstor.org/stable/1818907> (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [7] Bean C. Independent Review of UK Economic Statistics. 2016. 254 pp. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/507081/2904936_Bean_Review_Web_Accessible.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [8] Rampelt F., Orr D., Knoth A. Bologna Digital 2020. White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung, 2019. (In Eng.)
- [9] Tømte C.E., Fosslund T., Aamodt P.O., Degn L. Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning. *Quality in Higher Education*. 2019; 25(1):98-114. (In Eng.) DOI: 10.1080/13538322.2019.1603611
- [10] Buinytska O., Hrytseliak B. Integration of information and educational systems in the universal education university electronic environment. *Open educational e-environment of modern University*. 2017; (3):6-16. (In Eng.) DOI: 10.28925/2414-0325.2017.3.6ez16
- [11] Suruchi Srivastava, Ritika Rai, Harshit Kumar Gupta, Archana Yadav, Hem Chandra, Sanjay Baijal Improvising the Quality & Productivity in Higher Education Universities: A Role of Information Technology. *International Journal For Research in Applied Science and Engineering Technology*. 2018; 6(1):2628-2637. (In Eng.) DOI: 10.22214/ijraset.2018.1360
- [12] Dubey H.K., Singh A., Dubey S. Education system in digitalised era. *International Journal of Advance and Innovative Research*. 2019; 6(1(X)-1):97-99. (In Eng.)
- [13] Bok D. Universities in the Marketplace: The Commercialization of Higher Education. Princeton University Press, 2004. 256 pp. (In Eng.)
- [14] Tække J., Paulsen M. Digitalisation of education — the theory of the three waves. Linaa Jensen J. (ed). The Centre for Internet Research, Aarhus, Denmark, 2017. Available at: http://cfi.au.dk/fileadmin/www.cfi.au.dk/publikationer/cfis_skriftserie/017_Taekke_Paulsen.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [15] Selivanov V.V., Selivanova L.N. Virtual reality as a method and a tool of teaching. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo* = Educational Technology & Society. 2014; 17(3):378-391. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21979557> (accessed 05.07.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
- [16] Seethal K., Menaka B. Digitalisation Of Education In 21ST Century: A Boon Or Bane. *International Journal for Research in Engineering Application & Management*. Special Issue – ICDOMP'19. 2019; 140-143. (In Eng.) DOI: 10.18231/2454-9150.2019.0436
- [17] The 2018 digital university. Staying relevant in the digital age. PWC, 2018. Available at: <https://www.pwc.co.uk/assets/pdf/the-2018-digital-university-staying-relevant-in-the-digital-age.pdf> (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [18] Transport Infrastructure Skills Strategy: building sustainable skills. Moving Britain Ahead. Crown, London, 2016. 102 p. (In Eng.)
- [19] Transport and logistics: Comprehensive sectoral analysis of



- emerging competences and economic activities in the European Union. European Commission, 2009. 32 p. (In Eng.)
- [20] Winters G., McDonough Ch., Willis T. Understanding Skills and Performance Challenges in the Logistics Sector. Evidence Report 86. 2014. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/360931/14.10.02._SLMI_Logistics_Evidence_Report.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [21] Ferrari A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. European Commission, Joint Research Centre, 2012. Available at: http://jisdesignstudio.pbworks.com/w/file/55823162/FinalCSRReport_PD-FPARAWEB.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [22] Ferrari A. DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe / Y. Punie, B. N. Brečko (Eds). European Commission, Joint Research Centre, 2013. Available at: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf> (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [23] Brolpito A. Digital skills and competence, and digital and online learning. European Training Foundation, Turin, 2018. 84 pp. Available at: https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2018-10/DSC%20and%20DOL_0.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)
- [24] No Longer Optional: Employer Demand for Digital Skills. Burning Glass Technologies, 2019. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/807830/No_Longer_Optional_Employer_Demand_for_Digital_Skills.pdf (accessed 05.07.2019). (In Eng.)

Submitted 05.07.2019; revised 16.07.2019;
published online 25.07.2019.

About the authors:

Alexander A. Klimov, Rector, Russian University of Transport (9-9 Obrastsova St., Moscow 127994, Russia), Ph.D. (Engineering), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6926-5029>, office.klimov@gmail.com

Evgeny Yu. Zarechkin, Director of the Center of Strategic Programs, Russian University of Transport (9-9 Obrastsova St., Moscow 127994, Russia), Ph.D. (Philosophy), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7797-5987>, mirtr@mail.ru

Vasily P. Kupriyanovsky, Expert at the Center for High-Speed Transport Systems, Russian University of Transport (9-9 Obrastsova St., Moscow 127994, Russia), The National Center for Digital Economy, Lomonosov Moscow State University (1, Leninskie gory, Moscow 119991, Russia), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3493-8729>, v.kupriyanovsky@rut.digital

All authors have read and approved the final manuscript.

