

Концепция образования 4.0 и современные вызовы системе профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики

И. В. Шацкая¹ ✉

¹ МИРЭА – Российский технологический университет
пр-т Вернадского 78, г. Москва 119454, Российская Федерация

✉ e-mail: shatskaya@mirea.ru

Резюме

Актуальность научного исследования Концепции образования 4.0, а также тенденций, сопровождающих процесс цифровой трансформации образования, обусловлена следующими причинами: потребностью к изменению структуры управления образованием в процессе цифрового развития экономики; поиском оптимальных методов решения проблемы соответствия содержания образования приоритетам и целям национальной экономики.

Целью исследования является изучение Концепции образования 4.0 в контексте ее влияния на подготовку кадров для цифровой экономики, а также рассмотрение возможностей и вызовов цифровой трансформации образования.

Задачи. В соответствии с целью были поставлены и решены следующие задачи: изучить содержание этапов развития системы образования в рамках наблюдаемых в экономике технологических изменений; выделить тенденции цифровой трансформации образования; сформулировать возможности и вызовы цифровой трансформации, определяющие приоритеты будущего развития системы профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики.

Методология. Теоретико-методологической основой исследования служат научные достижения отечественных и зарубежных ученых по вопросам цифровой трансформации системы образования. Для обоснования достигнутых результатов использовалась совокупность научных методов и подходов: анализа и синтеза, сравнения, обобщения, научной абстракции. В работе использован ретроспективный подход к категории «образование 4.0». Исследование базируется на публикациях зарубежных и отечественных авторов по изучаемым вопросам и проблемам.

Результаты. В результате исследования раскрыто содержание Концепции образования 4.0, сформулированы глобальные тенденции в образовании, дана характеристика цифровых технологий, используемых в образовательном процессе, сформулированы возможности и вызовы, определяющие направления будущего образования.

Выводы. Обосновано, что уже сейчас образовательные организации должны обращать внимание на структурные изменения, которые влечет за собой цифровизация, и использовать в образовательном контенте материал, формирующий у обучающихся необходимые для адаптации к ней знания и навыки.

Ключевые слова: цифровая экономика; профессиональная подготовка кадров для цифровой экономики; Концепция образования 4.0; четвертая промышленная революция; модель цифрового университета; приоритеты развития системы профессиональной подготовки.

Конфликт интересов: В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных автором публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Для цитирования: Шацкая И. В. Концепция образования 4.0 и современные вызовы системе профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2021. Т. 11, № 5. С. 182–194. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2021-11-5-182-194>.

Поступила в редакцию 15.08.2021

Принята к публикации 11.09.2021

Опубликована 29.10.2021

The Concept of Education 4.0 and Contemporary Challenges to the System of Professional Training for the Digital Economy

Irina V. Shatskaya¹ ✉

¹ MIREA - Russian Technological University
78 Vernadsky Ave., Moscow 119454, Russian Federation

✉ e-mail: shatskaya@mirea.ru

Резюме

The relevance of the scientific research of the concept of education 4.0, as well as the trends accompanying the process of digital transformation of education, is due to the following reasons: the need to change the structure of education management in the process of digital economic development; search for optimal methods to solve the problem of matching the content of education with the priorities and goals of the national economy.

The purpose of the study is to study the concept of education 4.0 in the context of its impact on the training of personnel for the digital economy, as well as to consider the opportunities and challenges of digital transformation of education.

Objectives. In accordance with the goal, the following tasks were set and solved: to study the content of the stages of development of the education system within the framework of the technological changes observed in the economy; identify trends in the digital transformation of education; to formulate the opportunities and challenges of digital transformation that determine the priorities of the future development of the professional training system for the digital economy.

Methodology. The theoretical and methodological basis of the research is the scientific achievements of domestic and foreign scientists on the digital transformation of the education system. To substantiate the achieved results, a set of scientific methods and approaches was used: analysis and synthesis, comparison, generalization, scientific abstraction. The paper uses a retrospective approach to the category "education 4.0". The research is based on the publications of foreign and domestic authors on the studied issues and problems.

Results. As a result of the research, the content of the concept of education 4.0 is revealed, global trends in education are formulated, the characteristics of digital technologies used in the educational process are given, opportunities and challenges that determine the future of education are formulated.

Conclusions. It is proved that even now educational organizations should pay attention to the structural changes that digitalization entails, and use the material in the educational content that forms the knowledge and skills necessary for students to adapt to it.

Keywords: digital economy; professional training of personnel for the digital economy; the concept of education 4.0; the fourth industrial revolution; the digital university model; priorities for the development of the vocational training system.

Conflict of interest: In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the author of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The author declares no conflict of interest related to the publication of this article.

For citation: Shatskaya I. V. The Concept of Education 4.0 and Contemporary Challenges to the System of Professional Training for the Digital Economy. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* = *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*. 2021; 11(5): 182–194. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2021-11-5-182-194>.

Received 15.08.2021

Accepted 11.09.2021

Published 29.10.2021

Введение

«Образование 4.0» – термин, ставший предметом общественного обсуждения на фоне перехода промышленности на полностью автоматизированное цифровое производство (Индустрия 4.0), – к этапу экономического развития, принципиально меняющему облик всех сфер деятельности, включая сферу образования.

Четвертая промышленная революция трансформировала структуру рабочих мест и содержание труда, преобразая рабочую среду и выдвигая специфические требования к жестким и гибким навыкам у персонала. Закономерность данной трансформации вызвана внедрением в заводские процессы роботизированной техники и умных машин, принимающих участие в повседневном трудовом процессе, что повлекло постепенное слияние воедино физического и виртуального мира. Для развития у работников жестких и гибких навыков в контексте Индустрии 4.0, а также навыков цифровой грамотности требуется повсеместное формирование у них междисциплинарного мышления в социальных, управленческих, технико-технологических процессах. Поэтому Индустрия 4.0 в определенном смысле выдвинула специфические требования к системе профессиональной подготовки, ее составу и содержанию, а также к технологиям и методам преподавания [1; 2] с тем, чтобы обеспечить готовность выпускников образовательных организаций к новой производственной парадигме.

Целью настоящего исследования является изучение Концепции образования 4.0 в контексте ее влияния на подготовку кадров для цифровой экономики, а также рассмотрение возможностей и вызовов цифровой трансформации образования. В соответствии с целью были поставлены задачи, связанные с изучением содержания этапов развития системы образования, обзором тенденций ее цифровой трансформации, а также формулировкой вызовов цифровой трансформации, опре-

деляющих приоритеты будущего развития системы профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики.

Материалы и методы

Теоретико-методологической основой исследования послужили научные достижения отечественных и зарубежных ученых по вопросам цифровой трансформации системы образования. Для обоснования достигнутых результатов использовалась совокупность научных методов и подходов: анализа и синтеза, сравнения, обобщения, научной абстракции. В работе использован ретроспективный подход к категории «образование 4.0». Исследование базируется на публикациях зарубежных и отечественных авторов по изучаемым вопросам и проблемам, в том числе:

– по вопросам, связанным с трансформацией системы профессиональной подготовки в результате активного распространения цифровых технологий (А. В. Маликов, И. И. Потапова, Е. С. Гаврилюк, А. М. Харкинс, С. А. Бонфилд, Д. Р. Гаррисон и др.);

– по вопросам формирования цифровой компетентности у обучающихся в целях их соответствия потребностям цифровой экономики (Т. Л. Клячко, А. И. Архипов, Д. Н. Берсенов, А. А. Воронов, В. И. Тинякова и др.).

Результаты и их обсуждение

Концепция образования 4.0 сформировалась почти десять лет назад. В своей статье А. М. Харкинс описал парадигму и практику так называемого образовательного «прыжка» [3]. «Прыжок» в интерпретации А. М. Харкинса означал опережение конкурентов, т. е. упрочение достигнутого состояния с помощью инновационных, сберегающих время и ресурсы средств. Поэтому в основе образовательного «прыжка», сопровождающегося трансформацией методов преподавания, состава и структуры учебного процесса,

лежит развитие технологий. Вместе с тем в современных научных трудах данная концепция рассматривается скорее как один из подходов к профессиональной подготовке кадров для Индустрии 4.0, а не обособленная структурированная концепция [4].

Революция в образовании (по аналогии с промышленными революциями) может быть классифицирована по этапам, в зависимости от особенностей образования на том или ином временном отрезке (табл.).

Таблица. Сравнительная характеристика этапов развития системы образования [3]

Революция в образовании	Методы	Технологии
Образование 1.0	Инструктивизм, диктовка, прямая трансляция информации	Не требовались в образовательном процессе
Образование 2.0	Прогрессивизм, постепенное открытие доступа к Интернету	Ограниченный доступ
Образование 3.0	Производство знаний, со-конструктивизм	Полный доступ к формированию и трансляции знаний
Образование 4.0	Производство инноваций, обучение вне классной комнаты	Обучающиеся как основной источник эволюции технологий

Этап Образования 1.0 характеризуется процессом обучения, осуществляемым в учебной аудитории, где преподаватель выступает в качестве источника знаний, в то время как обучающиеся – в качестве получателей знаний. Используемый на данном этапе метод образования называется инструктивизмом. Суть метода состоит в том, что обучающиеся получают знания пассивно, в учебном процессе не происходит существенного взаимодействия между инициатором и получателем знаний. Учебный процесс подчиняется индивидуальным решениям преподавателя по поводу того, что и как преподавать [5].

Этап Образования 2.0 стартовал вместе со стремительным распространением методики проектирования систем Веб 2.0, что явилось действительной революцией в системе образования. Концепция Веб 2.0, ставшая символом широкополосности и программного онлайн-обеспечения, обеспечила высокое взаимодействие интернет-пользователей и явилась начальной точкой роста популярности социальных сетей. Отсюда Образование 2.0 основано на прогрессивизме, когда знания передаются не только препода-

вателем обучающемуся, но и между обучающимися. Интернет становится одним из источников информации, используемых в образовательной деятельности. В то же время доступ к Интернету по-прежнему остается ограниченным.

Образование 3.0 – это третья революция в образовании, которая происходит в настоящее время. На данном этапе в обучении широко используются специализированные технологии, выступающие в качестве средств формирования и передачи знаний. В дополнение к дипломированным педагогам, осуществляющим образовательный процесс, добавляются всевозможные информационные носители, т. е. материальные объекты, обеспечивающие потребление знаний обучающимися.

Образование 4.0 удовлетворяет потребности общества в «эпоху инноваций» и призвано развить у обучающихся способности к применению новых технологий, которые помогут им адаптироваться к изменениям, происходящим в экономике и социуме [6]. Считается, что Образование 4.0 даст студентам возможность создавать инновации.

Первая революция в образовании началась в 1990-х годах, что было связа-

но с развитием концепции Веб 1.0. Веб 1.0 – в значительной степени односторонний процесс, который отличается представлением статической информации без каких-либо взаимодействий. Веб 1.0 изменил способ поиска информации в системе образования, особенно на уровне высшего образования. Книги как основной источник знаний постепенно переместились в интернет-пространство, и доступ к информации для студентов упростился.

Образование 2.0, базирующееся на концепции Веб 2.0, основано на взаимодействии между человеком и компьютером. Технологии, присущие данному этапу развития системы образования, в 2000-х годах положили начало использованию нового метода обучения и преподавания, так называемого смешанного обучения. Смешанное обучение сочетало личное взаимодействие в учебной аудитории с электронным обучением. Электронное обучение – это термин, под которым понимается процесс обучения с использованием электронных устройств через сеть Интернет. Ускорение обмена информацией в сети Интернет, а также рост социальных сетей вызвали третий «прыжок» в развитии системы образования, завершившийся переходом к Образованию 3.0. Начало этапа пришлось на 2010 г., когда получили распространение социальные сети.

По прогнозам, отличительной особенностью Образования 4.0 станет то, что студенты научатся внедрять инновации и сами трансформируются в источники знаний, а процесс обучения будет осуществляться, где угодно и когда угодно [7]. Образовательный процесс будет во многом зависеть от использования Интернета в качестве основного ресурса, обеспечивающего обмен знаниями, мобильных устройств и ПК, а также виртуальной среды. Использование цифровых технологий получит решающее значение в эпоху Образования 4.0 с тем, чтобы предоставлять обучающимся персонализированные знания [8].

Существует три основных фактора использования технологий для получения от них максимальной отдачи [3]:

- использование сети Интернет;
- творческое мышление;
- взаимодействие с социумом.

При этом Интернет на этапе Образования 4.0 становится основным источником информации в процессе обучения, творческое мышление рассматривается в качестве нестандартного типа мышления для решения необычных, чаще всего многофакторных проблем, в то время как взаимодействие с социумом обеспечивает формирование у обучающихся навыков командной работы.

Как отмечалось выше, Концепция образования 4.0 задумывалась в качестве концепции будущего системы профессиональной подготовки кадров, отвечающих потребностям Индустрии 4.0, в которой человек и машина объединяются для совместной реализации трудовых усилий. Отсюда особенностью происходящей во всем мире трансформации образования являются технологии, повсеместно внедряемые в учебный процесс, а также в систему управления образовательными организациями. С учетом данных технологий глобальные тренды в образовании включают:

- трансформацию формата и содержания учебного процесса, ставших возможными в результате цифровизации. Речь идет о постепенном вытеснении классических способов трансляции знаний и профессионального опыта преподавателями в учебной аудитории с использованием пассивных и активных образовательных технологий новыми, предусматривающими, в том числе, возможности дистанционного и онлайн-обучения;
- кастомизацию образования, или, иными словами, индивидуализацию образовательной услуги с учетом потребностей конкретного потребителя, – достаточно новый тренд, набирающий стремительную популярность во всем мире.

Суть данного тренда состоит в том, что потребитель образовательной услуги заключает договор с образовательной организацией об индивидуальном освоении дисциплины (модуля, курса) с прохождением впоследствии обязательной аттестации;

– персонализацию образования и переход на индивидуальные образовательные траектории – тренд, продвигаемый на высшем уровне власти, предусматривающий вариативное обучение в целях гармоничного развития каждого обучающегося путем предоставления образования по дисциплинам, наиболее полно удовлетворяющим его потребности и учитывающим его способности к обучению и личные пожелания;

– практикоориентированность образовательной подготовки и адаптивное обучение в целях генерации прикладных компетенций, позволяющих быстро и эффективно адаптироваться к быстро меняющимся условиям;

– непрерывность образования, т. е. регулярное повышение квалификации или переподготовку по иным специальностям или направлениям подготовки [9], что вписывается в концепцию образования на протяжении всей жизни, формирование компетенций, отвечающих потребностям рынка труда и технико-технологическим особенностям трудового процесса;

– сетевую организацию обучения, т. е. организацию взаимодействия участников образования посредством массового сотрудничества, открытых образовательных ресурсов и др. [10];

– цифровую трансформацию и, как следствие, повышение доступности высшего образования.

Одним из ведущих трендов в системе образования является формирование и развитие образовательными организациями модели «Цифрового университета». Задачи реализации модели «Цифрового университета» сгруппированы ниже (рис.)



Рис. Приоритетные задачи реализации модели «Цифрового университета» [11]

Модель цифрового университета предусматривает «сквозную автоматизацию всех основных бизнес-процессов и служб университета и переориентацию деятельности всех ключевых структурных подразделений образовательной организации на совместную работу в еди-

ном автоматизированном (цифровом) пространстве» [12, с.21]. Основу единого цифрового пространства образовательной организации составляет цифровая платформа. Цифровые программные платформы изменили повседневную жизнь миллионов людей по всему миру. Плат-

формы, разработанные для сегмента высшего образования, трансформируют структуру и содержание деятельности университетов. Университетские платформы синтезируют множество тенденций – требований к повышению эффективности измерения мониторинговых показателей эффективности деятельности образовательной организации, ее открытости, уровня интернационализации, конкуренции и инноваций, а также для разделения процессов в деятельности образовательной организации по отдельным секторам в целях последующего аутсорсинга поставщикам платформы для ее апгрейда. Современный университет трансформируется при помощи платформенных технологий. Хотя элементы программной платформы были составной частью университета в течение многих лет, сегодня именно университет функционирует внутри программной платформы. В силу данной тенденции все большее число процессов образовательной организации делегируется программному обеспечению при помощи алгоритмов и автоматизации.

Потребность в образовании у выпускников общеобразовательных организаций, равно как и у работающих граждан, огромна и только растет в связи с распространением концепции непрерывного образования, отстаивающей идею роста образовательного потенциала личности в течение всей жизни. Очевидно, что классические образовательные организации, имеющие в своем арсенале традиционные методы и формат преподавания, не могут приблизиться к удовлетворению растущего спроса, даже при условии расширения ассортимента образовательных услуг. Всего за десять прошедших лет качество, а также масштабы знаний, которые можно транслировать в онлайн-формате, увеличились благодаря развитию цифровых технологий. Иначе говоря, цифровые технологии обернулись технологиями обучения, привнеся в деятельность образовательных организаций

новые возможности, воплощение которых гарантирует расширение охвата рынка образовательных услуг, повышение качества образовательного контента и его усвояемости обучающимися. В дополнение к этому цифровые технологии в образовании становятся убедительным, иллюстративным средством обучения, привлекаемым к учебному процессу в качестве наглядных пособий, что органично вписывается в механизм реализации программы «Кадры для цифровой экономики», которая предусматривает необходимость формирования у выпускников образовательных организаций цифровой компетентности. Речь идет о задаче, которая была сформулирована в направлении «Кадры для цифровой экономики» Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Так, в соответствии с Программой, к 2024 г. образовательным организациям предписывается обеспечивать выпуск 120 тыс. чел. по направлениям подготовки, которые связаны с ИКТ. Помимо этого, 800 тыс. выпускников в год должны обладать компетенциями в области информационных технологий на среднемировом уровне. К 2024 г. у 40% населения России должны быть сформированы цифровые навыки.

Наиболее перспективной цифровой технологией, используемой в образовании, является технология иммерсивного обучения, которая задействует в учебном процессе искусственную среду. Погружение в искусственную среду не только устраняет отвлекающие факторы, препятствующие полноценному усвоению обучающимися новых знаний, но и нейтрализует монотонность обучения за счет проектирования многомодальной виртуальной среды и создания сценариев погружения. К технологиям иммерсивного обучения относятся: виртуальная реальность (VR); дополненная реальность (AR); смешанная реальность (MR); трехмерное иммерсивное обучение (3D). Иммерсивное обучение – это технология, которая использует искусственную или

имитированную среду, при помощи которой обучающиеся могут полностью погрузиться в процесс обучения. Она обладает потенциалом для воплощения в жизнь абстрактных сценариев обучения, тем самым решая задачу искусственного воссоздания разных форм взаимодействия для обучающихся [13].

Рост спроса на экспериментальное обучение продвигает технологии VR и AR. Обучение становится гораздо более интерактивным, чем традиционное. В то время как VR обеспечивает сконструированную реальность, AR дает расширенное представление о реальном изображении. Таким образом, данные технологии помогают преподавателю объяснить сложные концепции, которые статичные изображения или даже практические лабораторные эксперименты не могли бы продемонстрировать студентам.

Иммерсивное обучение позволяет обучающимся контролировать результаты, связывая их с реальным опытом, но в более безопасной среде. В дополнение к повышению уровня вовлеченности технология способствует росту их мотивации, поскольку обучающиеся становятся ответственными за виртуальный мир, в котором они находятся. Еще одна интересная особенность заключается в том, что технология обеспечивает высокоинтерактивную среду для пользователей, как виртуально, так и физически. Благодаря этой особенности участник учебного процесса может виртуально воссоздать различные физические среды, к которым невозможно получить доступ в стенах учебной аудитории (операционная больница, производственный цех и др.).

К прочим технологиям, активно внедряемым в учебный процесс наряду с технологией иммерсивного обучения, можно отнести:

– технологию электронного обучения. Дистанционное обучение в одночасье стало главной тенденцией на рынке образовательных услуг в 2020 г. из-за быстрого распространения COVID-19 и последо-

вавшего за этим локдауна. Это привело к росту спроса на образовательные онлайн-платформы. Вместе с тем важно, чтобы экстренное онлайн-обучение как вынужденная мера во время борьбы с COVID-19 не подменило хорошо спланированное, продуманное и педагогически эффективное онлайн-обучение, которое будет отвечать потребностям обучающихся и будущих работодателей [14].

Электронное обучение — это образование или обучение, предоставляемое в электронном виде. При реализации технологии электронного обучения образовательный контент предоставляется обучающимся при помощи компьютеров, ноутбуков, планшетов или смартфонов. Это не только экономит время у обучающегося, но и открывает ему множество возможностей для интерактивного взаимодействия [15]. Вместо того, чтобы быть пассивными участниками учебного процесса, обучающиеся могут самостоятельно выбирать ту информацию, которая представляет для них наивысший интерес, невзирая на то, где они находятся. В процессе электронного обучения обучающиеся перенимают знания, читая или просматривая образовательный контент. Многие электронные образовательные курсы включают анимацию, подкасты и видео, которые формируют мультимедальный и практический опыт обучения. Широкое разнообразие — это отличительная особенность платформ онлайн-обучения [16]. Преподаватель может обучать своих студентов в режиме реального времени (синхронно) с помощью прямой трансляции или групповых встреч с использованием команд Zoom или Microsoft или использовать записанные (асинхронные) методики с широким спектром доступных мультимедийных и цифровых функций для обогащения образовательного контента. Имеющаяся в распоряжении образовательной организации платформа онлайн-обучения также может быть объединена с системой управления обучением (LMS), чтобы

преподаватель мог отслеживать результаты обучения своих студентов;

– технологию видеообучения. Видео, особенно анимированные видео, чрезвычайно полезны для обогащения лекций визуальным материалом и наглядности образовательного контента. Видеоматериалы не только улучшают усвояемость обучающимися новых знаний, но и снижают нагрузку на педагогов;

– технологию блокчейн. Данная технология, несомненно, обладает рядом преимуществ, в особенности, связанных с хранением данных. Каждый раз, когда появляются новые данные, в систему добавляется еще один «блок», поэтому хранилище технически безгранично. Одновременно данные будут зашифрованы и распределены по нескольким компьютерам системы. Это делает передачу данных децентрализованной и прозрачной. Технология блокчейн активно используется при реализации массовых открытых онлайн-курсов, а также в целях проверки навыков и знаний обучающихся;

– технологию геймификации. Геймификация – цифровая образовательная технология, позволяющая сделать учебный процесс увлекательным и захватывающим. У студентов нет причин не принимать активного участия в аудиторных играх. Студенты могут осваивать знания и практиковаться, участвуя в увлекательных игровых мероприятиях. Игровые элементы помогают создать веселую и позитивную образовательную среду. Внедрение геймификации наиболее популярно в секторе довузовского образования, поскольку дети наиболее быстро включаются в игровой процесс. Однако это не означает, что высшее образование или корпоративное обучение не нуждаются в веселых элементах для повышения уровня вовлеченности обучающихся;

– технологию социальных сетей. Согласно опросу, проведенному экспертной группой Финансового университета при Правительстве РФ, примерно 78% российской молодежи проводят свыше 4 ча-

сов в сутки в сети Интернет, из них 38% – свыше 8 часов в сутки, при этом Интернет рассматривается ими в качестве «средства получения информации и публичных коммуникаций», социальные сети расцениваются в качестве средства обучения и взаимодействия участников учебного процесса. Студенты могут обмениваться учебными материалами, обсуждать их с другими участниками группы или комментировать чей-либо пост. Молодежная образовательная программа TedEd – типичный пример цифрового решения в области использования социальных сетей в образовательных целях. Это огромная библиотека материалов для школьников и студентов, созданных в форме анимационных роликов на английском языке. Лекции TED-Ed посвящены всевозможным темам: новейшим технологиям, психологии, математике, лингвистике, физике, истории – и размещаются в YouTube.

Активное использование в профессиональной подготовке кадров для цифровой экономики цифровых технологий имеет очевидные плюсы, которые не ограничиваются преимуществами в усвоении образовательного контента, но связаны, к примеру, с коммуникативным эффектом от взаимодействия (например, на основе сетевой модели обучения) обучающихся и профессорско-преподавательского состава из разных образовательных организаций. Когда студенты со всей страны собираются в онлайн-пространстве и привносят свой собственный профессиональный и личный опыт в виртуальный учебный класс, может быть сформирована глобальная образовательная среда, которую невозможно воспроизвести в лекционных аудиториях университета.

Онлайн-обучение в небольших группах, с высоким уровнем активности и вклада студентов, с групповой работой и сессионным контролем знаний может быть очень полезным, эффективным, превосходящим традиционные формы занятий. Преподаватели в свою очередь

могут в режиме реального времени получить представление о том, что усвоили обучающиеся, основываясь на цифровом анализе их устных и письменных ответов. В традиционном обучении такого рода информация доступна, как правило, только на момент зачетов и экзаменов.

Таким образом, реализация Концепции образования 4.0 и модели «Цифрового университета» может способствовать развитию у обучающихся и преподавателей цифровой компетентности, а значит, поможет им адаптироваться к современным условиям, которые диктует Индустрия 4.0.

Вместе с тем цифровизация формирует перед системой образования определенные вызовы, осмысление которых позволяет разобраться в проблемах, препятствующих развитию профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики, и идентифицировать возможности, повышающие ее результативность. К ним можно отнести:

- во-первых, активное использование цифровых технологий в профессиональной подготовке формирует адаптационные механизмы обучающегося в современном информационном обществе и повышает уровень его цифровой компетентности на рынке труда. В связи с этим целесообразны более активное внедрение цифровых технологий в образовательную деятельность и разработка мотивационной политики, обеспечивающей ускорение данного процесса;

- во-вторых, бесспорным вызовом служит избыток информации, которая перестает быть ценным ресурсом для ограниченного круга получателей и становится доступной для абсолютного большинства населения. Отсюда не знания, а умение ориентироваться в глобальном информационном пространстве и быстро извлекать нужную информацию становится востребованным у обучающихся и выпускников образовательных организаций цифровым навыком. Этот и иные цифровые навыки должны форми-

роваться на всем протяжении обучения вне зависимости от направления образовательной подготовки обучающегося;

- в-третьих, в образовательной среде наблюдается тенденция, связанная с персонализацией образования, которая требует поиска способов формирования индивидуальных образовательных траекторий для обучающихся, а также практических моделей организации персонализированного обучения. По мнению Ю. А. Лях, характерными определяющими признаками персонализированного обучения являются: «мотивация, совместное созидание, социальное строительство и самопознание» [17], развитие которых на уровне каждой образовательной организации гарантирует вовлеченность обучающихся в учебный процесс, их нацеленность на результат, совместную с другими обучающимися генерацию идей и их практическое воплощение, а также умение идентифицировать себя, свои интересы и приоритеты в образовательной среде;

- в-четвертых, необходимо повышение цифровой и коммуникативной компетентности в цифровой среде у профессорско-преподавательского состава образовательных организаций (ППС), что предусматривает создание условий для повышения квалификации и переподготовки ППС с учетом требований, адекватных тенденциям цифровой экономики. В дополнение к этому, к примеру, А. В. Маликов и соавторы рекомендуют в целях адаптации ППС к цифровой реальности обеспечить в образовательных организациях формирование эффективной системы управления, которая будет «способствовать развитию академической свободы, повышению престижа преподавательской деятельности, учитывать интересы сотрудников и, благодаря проведенным мероприятиям, выходить на уровень авторитетных научно-исследовательских и образовательных центров» [18].

Эти и иные вызовы определяют облик системы профессиональной подго-

товки кадров для цифровой экономики на ближайшую перспективу. Добавим к этому, что стремительное распространение новых технологий, характерных для Индустрии 4.0, заставляет задумываться о необходимости формирования принципиально новых, включая научно-технические и управленческие, компетенций у работников, задействованных на современных предприятиях [19]. Ведь за процессом внедрения новых технологий, адаптации работников к их использованию, их обслуживанием стоят реальные люди, которые должны не просто разбираться в технико-технологических особенностях инноваций, но прогнозировать и оценивать их экономический эффект. Кроме того, Индустрия 4.0 принесла с собой ряд новых прорывных технологий, которые изменили подходы к предоставлению продуктов или услуг, тем самым повлияв на традиционные бизнес-модели и поощряя новые. Например, системная интеграция и многофакторность в Индустрии 4.0 приводят к появлению более сложных и оцифрованных моделей рынка, в которых барьеры между информацией и физической структурой снижаются.

Выводы

Проведенное исследование позволило получить следующие результаты:

– дать ретроспективный обзор этапов развития системы образования с учетом достижений цифровой экономики и раскрыть содержание Концепции образования 4.0, призванной развить у обучающихся способности к применению новых технологий, которые помогут им адаптироваться к изменениям, происходящим в экономике и социуме;

– перечислить глобальные тенденции в образовании, важнейшими из которых являются кастомизация образования, его персонализация и непрерывность, а также трансформация формата и содержания учебного процесса, ставшие возможными в результате цифровизации;

– сформулировать возможности, которые открывает внедрение в практику образования цифровых технологий, и вызовы, осмысление которых позволяет разобраться в проблемах, препятствующих развитию профессиональной подготовки кадров для цифровой экономики.

Бесспорно, уже сейчас образовательные организации должны обращать внимание на структурные изменения, которые влечет за собой четвертая промышленная революция, и использовать в образовательном контенте материал, формирующий у обучающихся необходимые знания и навыки.

Список литературы

1. Шацкая И. В., Архипов А. И. Цифровизация экономики и новейшие тенденции в системе образования // Горизонты экономики. 2019. № 2 (48). С. 53–57.
2. Industry 4.0 / H. Lasi, P. Fettke, H.-G. Kemper, T. Feld, M. Hoffmann // Business & Information Systems Engineering. 2014. N 6(4). P. 239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>.
3. Meylinda M., Faaizah Sh., Naim Ch. Malaysian Higher Education System Towards Industry 4.0 – Current Trends Overview // Conference Paper in AIP Conference Proceedings, 2018. URL: <file:///C:/Users/532B~1/AppData/Local/Temp/MalaysianHigherEducationSystemTowardsIndustry4.0-CurrentTrendsOverview.pdf> (дата обращения: 19.06.2021).
4. Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age / C. A. Bonfield, M. Salter, A. Longmuir, M. Benson, C. Adachi // Higher Education Pedagogies. 2020. Vol. 5, N 1. P. 223–246. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847>.
5. Garrison D. R. Online community of inquiry review: Social, cognitive, and teaching presence issues // Journal of Asynchronous Learning Networks. 2007. N 11(1). P. 61–72.
6. Salmon G. May the fourth be with you: Creating Education 4.0 // Journal of Learning for Development - JL4D. 2019. N 6(2). P. 95–115.

7. Hussin A. A. Education 4.0 made simple: Ideas for teaching // *International Journal of Education and Literacy Studies*. 2018. N 6(3). P. 92–98. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>.
8. Educating for the future: A conceptual framework of responsive pedagogy / K. Smith, S. M. Gamlem, A. K. Sandal, K. S. Engelsen // *Cogent Education*. 2016. No. 3(1). P. 1227021. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1227021>.
9. Клячко Т. Л. Образование в России и мире: основные тенденции // *Образовательная политика*. 2020. № 1. С. 26–42. <https://doi.org/10.22394/2078-838X-2020-1-26-40>.
10. Ryberg T., Buus L., Georgsen M. Differences in understandings of networked learning theory – connectivity or collaboration? // *Exploring the theory, Pedagogy and practice of networked learning* / ed. by L. Dirckinck-Holmfeld. Springer Science+Business Media, LLC, 2012. URL: https://www.researchgate.net/publication/267411795_Differences_in_Understandings_of_Networked_Learning_Theory_-_Connectivity_or_Collaboration (дата обращения: 28.06.2021).
11. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 28.06.2021).
12. Берсенов Д. Н., Воронов А. А., Тинякова В. И. Перспективы и возможности роста экспорта образовательных услуг в современном российском образовании // *Экономика: теория и практика*. 2019. № 3(55). С. 20–26.
13. Application of Immersive Technologies for Education: State Of The Art / P. T. Kovács, N. Murray, G. Rozinaj, Y. Sulema, R. Rybárová // *International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)*. Thessaloniki, 2015. P. 283–288.
14. Golden C. Remote teaching: The glass half-full. URL: <https://er.educause.edu/blogs/2020/3/remote-teaching-the-glass-half-full> (дата обращения: 04.06.2021).
15. Carvalho L., Goodyear P. Design, learning networks and service innovation // *Design Studies*. 2018. N 55. P. 27–53. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.09.003>.
16. Goodyear P. Teaching as design // *HERDSA Review of Higher Education*. 2015. N 2. P. 27–50.
17. Лях Ю. А. Модель организации персонализированного обучения школьников // *Ярославский педагогический вестник*. 2019. № 3(108). С. 16–21. <https://doi.org/10.24411/1813-145X-2019-10410>.
18. Маликов А. В., Потапова И. И., Гаврилюк Е. С. Адаптация профессорско-преподавательского состава вузов к вызовам цифровой экономики // *Креативная экономика*. 2020. Т. 14, № 6. С. 1011–1020. <https://doi.org/10.18334/ce.14.6.110504>.
19. Шацкая И. В., Сиганьков А. А. Цифровая трансформация бизнеса: монография. М.: РТУ МИРЭА, 2021. 130 с.

References

1. Shatskaya I. V., Arhipov A. I. Tsifrovizatsiya ekonomiki i noveishie tendentsii v sisteme obrazovaniya [Digitalization of the economy and the latest trends in the education system]. *Gorizonty ekonomiki = Horizons of Economics*, 2019, no. 2 (48), pp. 53–57.
2. Lasi H., Fettke P., Kemper H.-G., Feld T., Hoffmann M. Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 2014, no. 6(4), pp. 239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
3. Meylinda M., Faaizah Sh., Naim Ch. Malaysian Higher Education System Towards Industry 4.0 – Current Trends Overview. Conference Paper in AIP Conference Proceedings, 2018. Available at: <file:///C:/Users/532B~1/AppData/Local/Temp/MalaysianHigherEducationSystemTowardsIndustry4.0-CurrentTrendsOverview.pdf>. (accessed 19.06.2021)
4. Bonfield C. A., Salter M., Longmuir A., Benson M., Adachi C. Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age. *Higher Education Pedagogies*, 2020, vol. 5, no. 1, pp. 223–246. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847>
5. Garrison D. R. Online community of inquiry review: Social, cognitive, and teaching presence issues. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2007, no. 11(1), pp. 61–72.
6. Salmon G. May the fourth be with you: Creating Education 4.0. *Journal of Learning for Development - JL4D*, 2019, no. 6(2), pp. 95–115.

7. Hussin A. A. Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 2018, no. 6(3), pp. 92–98. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>
8. Smith K., Gamlem S. M., Sandal A. K., Engelsen K. S. Educating for the future: A conceptual framework of responsive pedagogy. *Cogent Education*, 2016, no. 3(1), p. 1227021. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1227021>
9. Klyachko T. L. Obrazovanie v Rossii i mire: osnovnye tendentsii [Education in Russia and the world: the main trends]. *Obrazovatel'naya politika = Educational Policy*, 2020, no. 1, pp. 26–42. <https://doi.org/10.22394/2078-838X-2020-1-26-40>
10. Ryberg T., Buus L., Georgsen M. Differences in understandings of networked learning theory – connectivity or collaboration? Exploring the theory, Pedagogy and practice of networked learning; ed. by L. Dirckinck-Holmfeld. Springer Science+Business Media, LLC, 2012. Available at: https://www.researchgate.net/publication/267411795_Differences_in_Understandings_of_Networked_Learning_Theory_-_Connectivity_or_Collaboration. (accessed 28.06.2021)
11. Programma "Tsifrovaya ekonomika Rossiiskoi Federatsii" [The program "Digital Economy of the Russian Federation"]. Order of the Government of the Russian Federation of July 28, 2017 No. 1632-R. Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. (accessed: 28.06.2021)
12. Bersenev D. N., Voronov A. A., Tinyakova V. I. Perspektivy i vozmozhnosti rosta eksporta obrazovatel'nykh uslug v sovremennom rossiiskom obrazovanii [Prospects and opportunities for the growth of the export of educational services in modern Russian education]. *Ekonomika: teoriya i praktika = Economics: Theory and Practice*, 2019, no. 3(55), pp. 20–26.
13. Kovács P. T., Murray N., Rozinaj G., Sulema Y., Rybárová R. Application of Immersive Technologies for Education: State Of The Art. International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL). Thessaloniki, 2015, pp. 283–288.
14. Golden C. Remote teaching: The glass half-full. Available at: <https://er.educause.edu/blogs/2020/3/remote-teaching-the-glass-half-full>. (accessed 04.06.2021)
15. Carvalho L., Goodyear P. Design, learning networks and service innovation. *Design Studies*, 2018, no. 55, pp. 27–53. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.09.003>
16. Goodyear P. Teaching as design. *HERDSA Review of Higher Education*, 2015, no. 2, pp. 27–50.
17. Lyah Yu. A. Model' organizatsii personalizirovannogo obucheniya shkol'nikov [Model of the organization of personalized training of schoolchildren]. *Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik = Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2019, no. 3(108), pp. 16–21. <https://doi.org/10.24411/1813-145X-2019-10410>
18. Malikov A. V., Potapova I. I., Gavrilyuk E. S. Adaptatsiya professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuzov k vyzovam tsifrovoi ekonomiki [Adaptation of the teaching staff of universities to the challenges of the digital economy]. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economics*, 2020, vol. 14, no. 6, pp. 1011–1020. <https://doi.org/10.18334/ce.14.6.110504>
19. Shatskaya I. V., Sigankov A. A. Tsifrovaya transformatsiya biznesa [Digital transformation of business]. Moscow, RTU MIREA Publ., 2021. 130 p.

Информация об авторе / Information about the Author

Шацкая Ирина Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Института технологий управления, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация, e-mail: shatskaya@mirea.ru, ORCID: 0000-0001-5292-3382

Irina V. Shatskaya, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy Director for Science at the Institute of Management Technologies, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation, e-mail: shatskaya@mirea.ru, ORCID: 0000-0001-5292-3382