

УДК 378

DOI: 10.25559/SITITO.15.201904.815-824

## О цифровой экосистеме современного университета

А. А. Климов<sup>1\*</sup>, Е. Ю. Заречкин<sup>1</sup>, В. П. Куприяновский<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва, Россия  
127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

\* aaklimov1961@gmail.com

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия  
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

### Аннотация

Цифровизация последовательно распространяется на образовательные и управленческие процессы в системе высшего образования. Эти тенденции на уровне вузов отражаются в появлении и развитии концепции «цифрового университета» и представляющей более продвинутой концепции цифровой университетской экосистемы. Рассматривается концепция цифровой университетской экосистемы. Анализируются результаты внедрения цифровых технологий в процессы обучения и управления в российских и зарубежных вузах, перспективы и ограничения на пути их распространения, а также сопутствующие процессу цифровизации университетов риски. Делается вывод о необходимости принимать во внимание при формировании и развитии цифровых университетских экосистем комплекс факторов, учитывающих различия в условиях, задачах и результатах их построения. Основной вывод состоит в необходимости интеграции концепции цифровизации в стратегии развития университетов.

**Ключевые слова:** высшее образование, образовательные технологии, цифровизация, цифровой университет, цифровая университетская экосистема, университет.

**Для цитирования:** Климов А. А., Заречкин Е. Ю., Куприяновский В. П. О цифровой экосистеме современного университета // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 4. С. 815-824. DOI: 10.25559/SITITO.15.201904.815-824

© 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.



## On the Digital Ecosystem of the Modern University

A. A. Klimov<sup>1\*</sup>, E. Eu. Zarechkin<sup>1</sup>, V. P. Kupriyanovsky<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia  
9b9 Obrazcova Str., Moscow 127994, Russia

\* aaklimov1961@gmail.com

<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia  
1, Leninskie gory, Moscow 119991, Russia

### Abstract

The process of digital transformation is progressively englobing education, learning and management processes within the system of higher education. This trend at the level of universities has resulted in emergence, evolution and development of the concept of the “digital university” and of more advanced construct of university digital ecosystem. The article considers different aspects of the concept of university digital ecosystem, studying the results of implementation of digital learning and management technology into the practices of world and Russian universities, obstacles and outlook for their further extension, and risks accompanying digital transformation of universities. The article concludes that the process of forming and developing university digital ecosystems should consider complexity of factors accounting for diversified conditions, objectives, tasks and results of building a digital ecosystem. The main conclusion is that concept of digital transformation should be integrated into university development strategy.

**Keywords:** higher education, education technology, learning technology, digitalisation, digital University, digital University ecosystem. University.

**For citation:** Klimov A. A., Zarechkin E. Eu., Kupriyanovsky V. P. On the Digital Ecosystem of the Modern University. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2019; 15(4):815-824. DOI: 10.25559/SITITO.15.201904.815-824



## Введение

Четвертая промышленная революция и в целом цифровизация безусловно влияют на современные университеты. Широкое внедрение цифровых технологий в образовательную и управленческую деятельность формирует дополнение к уже используемому перечню базовых типов университетов: исследовательскому, предпринимательскому, инновационному. Как и многие другие понятия, «цифровой университет» допускает самые разные интерпретации – от конкретных, включающих описание набора «необходимых» для использования цифровых инструментов (оборудования, сетей, программного обеспечения), до аксиоматических, предполагающих некое стремление к максимально полному использованию современных информационных и сопряженных с ними технологий. Это отражает не только важность для системы высшего образования задачи однонаправленного развития с обществом и экономикой, но и высокую востребованность специалистов с новыми компетенциями, требующимися в современных условиях. Конечная цель трансформации и модернизации университетов – не внедрение новых технологий само по себе, а получение образовательного результата, в том числе приращения практико-ориентированных компетенций выпускников. В этой связи целесообразно проанализировать тренды, связанные с трансформацией концепции «цифрового университета», соответствующие зарубежные исследования и практики ее реализации. Ввиду множественности подходов и решений, разнообразия опыта, самой специфики цифровизации и стремительных темпов ее воплощения, результаты и рекомендации не могут быть сведены к единой модели. Предполагается, что возможно выделение адаптируемых под конкретные задачи рамочных предложений, конечной целью внедрения которых является реализация системного подхода при формировании стратегий развития российских университетов, в том числе вузов, осуществляющих подготовку специалистов для транспортной отрасли.

## Предпосылки и гипотезы

В настоящее время имеются все основания говорить об изменившихся социально-экономических условиях, оказывающих влияние на присущие академической среде процессы. Системе высшего образования, в силу продолжительных сроков обучения, свойственен определенный консерватизм. Однако ускорение темпов технологических изменений во внешней по отношению к университетам среде требует принципиального изменения времени реакции на них академического сообщества. На сегодняшний день – это ключевой фактор, меняющей сложившуюся систему подготовки.

В условиях четвертой промышленной революции очевидно возрастание значимости человеческого капитала, которое проявляется через ускорение внедрения инноваций, изменение потребности в компетенциях, появлении новых профессий.

Цифровизация высшего образования объективно отражает запрос экономики и общества на изменения в деятельности университетов.

Сегодня многое зависит от целеполагания самих университетов, их партнеров, управляющих ведомств. Еще несколько лет назад достаточно активно велось обсуждение того, что пер-

вично: стремление адаптировать университет к новой информационной культуре у поколения Y и цифровым технологиям, чтобы окончательно не отстать от темпов идущих изменений (своего рода реактивная реакция), или же стратегия университетов, направленная на опережающее формирование новой информационной парадигмы у выпускников (проактивная позиция). Представляется, что сейчас такая дискуссия может носить лишь академический характер. В условиях стремительного внедрения новых цифровых технологий оба процесса накладываются друг на друга. Превалирование того или иного процесса обуславливается управленческой стратегией университета, имеющейся ресурсной базой, эффективностью реализации стратегических установок ввиду существования разрыва между поставленными целями и успешностью их достижения в реальных условиях.

Тренд на адаптацию к потребностям нового поколения, при всей своей внешней очевидности, в то же время неоднозначен. С одной стороны, важно предостеречь когнитивный диссонанс, связанный с ситуацией, когда цифровые ценности будут преподаваться в нецифровой среде, или же когда комфортность цифровой среды в университете будет существенно ниже, чем в повседневной жизни. С другой стороны, ряд исследователей указывает на неподтвержденность версии о том, что новое «цифровое» поколение нуждается исключительно в новой цифровой образовательной среде. Не подтверждается существование резкого межпоколенческого разрыва в отношении к образованию. Новое поколение не является однородным явлением, многие студенты «с исключительной легкостью» используют новые технологии, но считают, что их трудно адаптировать к образованию [1:61].

В тоже время цифровизация предоставляет университетам новые возможности. Отдавая дань сегодняшним реалиям, следует отметить, что большинство технологий приходят в университетскую среду извне, а не генерируются в ней. Это дает шанс университетам вернуться на позиции генераторов новых технологий, поскольку цифровизация повышает роль интеллектуального, человеческого капитала, снижая (при признании относительности такого допущения) зависимость от материальных и финансовых ресурсов.

Пока же, как отмечают некоторые авторы, сменилось три поколения информационных технологий в образовательном процессе, к которым они относят (1) обучение с помощью компьютеров (СВТ) и веб-сайты; (2) системы управления организациями, обучением (LMS) и контентом (CMS); (3) цифровая фрагментация и диверсификация, социальные сети, программное обеспечение в целях создания электронных портфолио, MOOK, интегрированные системы продаж и цифровые издательства. Под цифровыми технологиями могут пониматься технологии, которые включают «цифровую компьютерную обработку данных (включая компьютерные сети и комплексы приборов, не все из которых являются собственно компьютерами), результаты которой могут быть вновь обработаны и слиты воедино» теми способами, которые были недоступны прежним аналоговым технологиям [1:60].

Системными следствиями влияния активной цифровизации в образовании (как мы отмечали ранее) стали:

- ускорение темпов внесения изменений в учебные программы;
- расширение возможностей доступа к учебным материа-



- лам (в том числе, в режиме реального времени);
- возрастание важности междисциплинарных программ и контента;
- активное продвижение дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, онлайн-образования;
- осознание важности усиления конкурентоспособности и одновременно поиск форм взаимодействия с другими вузами;
- переход от традиционных образовательных систем к более технологичным формам преподавания.

Если попытаться систематизировать факторы влияния цифровизации на образовательную сферу, то можно резюмировать ранее сделанные нами выводы и отнести к ним:

1. внешние факторы, влияющие на изменения потребностей в обучении и переобучении, изменения потребности в новых работниках по уровням и формам образования, соотношения спроса на отдельные образовательные программы, появление новых программ;
2. внешние факторы, влияющие на содержание образовательных программ;
3. совокупность внутренних и внешних факторов, влияющих на соотношение используемых образовательных технологий (изменение социально-поведенческих характеристик поколений Z и Y, переобучение уже занятых, заинтересованных в дистанционных технологиях, а также возможности задействования за счет таких технологий более широкого круга преподавателей);
4. внешние факторы, влияющие на модернизацию информационно-образовательной среды (конкуренция и одновременно использование онлайн курсов в маркетинговых целях, бенчмаркетинг деятельности университетов);
5. внутренние факторы, воздействующие на процессы управления университетом (внедрение цифровых технологий в процессы менеджмента, брендинга, коммуникаций, управления имуществом и другие).

Необходимость модернизации деятельности университетов вызывается совокупностью указанных факторов. Ее естественным элементом является оценка (или переоценка) роли цифровых технологий с акцентом на общеуниверситетский вектор развития, что влечет за собой необходимость формирования цифровой культуры, развития целостной цифровой экосистемы университета.

## Цифровизация и сфера образования. Цифровая университетская экосистема

Как отмечается практически всеми зарубежными и российскими исследователями, внедрение цифровых технологий требует пересмотра подхода к организации не только деятельности ИТ-служб, но и университета в целом.

Следствием этого стало появление концепции «цифрового университета». Как и у многих других новаций, единого понимания этого термина пока нет. Он может быть истолкован различным образом в зависимости от преобладающего подхода и конкретного контекста обсуждения. Например, как отмечает-

ся в [1:59], под ним могут понимать «во-первых, дискурс, во-вторых, эмпирически наблюдаемое явление, в-третьих, теоретическую концепцию».

В целом, несмотря на существенную порой разницу в концептуальных подходах к понятию «цифрового» университета, большинство авторов, исследующих этот вопрос или отдельные аспекты цифровизации деятельности учебных заведений, объединяет общее согласие, что это понятие должно подразумевать комплексный подход, наличие сложившихся системных связей, а не совокупность отдельных используемых технологий, не некий «контрольный» список того, что должно присутствовать в «цифровом» университете. Вполне резонно в этих условиях ставить вопрос, где проходит граница между «цифровым» университетом и эволюционной трансформацией «обычного» университета, поэтапно внедряющего цифровые технологии. Так, в своем исследовании К. Джонс и Р. Гудфеллоу [1:61-62], называя свой подход релятивистским, обозначают позицию, что исследование цифрового университета должны базироваться на «неоднородности социотехнических систем» в нем и оценивать, как полномочия распределяются между различными элементами системы, как эти элементы формируются и образуют временные стабильные связи, причем эти элементы должны включать знания как таковые, так и то, как они генерируются, обретают форму, или трансформируются в цифровом университете.

Характерно, что даже авторы, более ориентированные на информационную составляющую перехода к цифровому университету, все равно подчеркивают системность такой концепции. Так, В. Мальтезе и Ф. Джиунчилиа подчеркивают [2], что для реализации своих образовательных функций университеты выстраивают «сложную экосистему библиотек, цифровых баз данных и ИТ-систем», каждая из которых «проектируется для обслуживания определенного вертикального приложения», а «вертикальное приложение поддерживает определенный бизнес-процесс», целевыми пользователями которого является небольшая группа с заданным набором компетенций и зон ответственности [2]. Это упрощает задачи поддержки таких систем, но имеет существенные недостатки. Фрагментация данных и различные форматы сбора и обработки данных усложняют задачи их использования для разработки и реализации единой системы управления университетом, даже в той части, которая касается представления на едином сайте данных о публикациях, проектах, курсах (в качестве примеров такой интегрированной подачи информации называются университеты Торонто и Гонконга). Это важно и для подготовки отчетности. Например, в Италии научно-исследовательские организации и университеты готовят ежегодные отчеты в Национальное агентство оценки университетов и НИИ. В отсутствие интегрированного информационного пространства работа делается практически вручную и занимает месяцы. Можно согласиться с рекомендациями PWC, в которых сформулированы требования к цифровой трансформации университета. Они нацелены на то, чтобы:

- 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 [3].

Исследователями предлагаются различные модели цифрового университета. Так в одной из работ [4:271-272] предлагается «многомерная (многоаспектная) цифровая рамка» вузов. Она построена на цифровизации трех основных блоков. Первая подсистема университета включает цифровой брендинг, привлечение студентов и профессорско-преподавательского состава, партнерство с другими организациями («коллаборация»), веб-сайт и работу в социальных сетях, сообщество выпускников, безопасное управление цифровым контентом курсов. Подсистема студентов и персонала – упрощение процесса приема, доступность учебных материалов в цифровой форме, цифровые каналы повышения посещаемости, отслеживание промежуточных результатов обучения, поддержка преподавательской деятельности и содействие общению преподавателей различных образовательных дисциплинарных областей, цифровой портал для персонала. Третий блок – административные единицы – занимается поддержкой контрактной работы, программами развития цифровой грамотности преподавателей и внедрения инновационных методов обучения, построения беспроводных сетей в кампусе, поддержкой гибкого цифрового взаимодействия в процессе обучения, мониторингом новых технологий и их внедрения, привлечением иностранных студентов по цифровым информационным каналам. Российские исследователи [5] выделяют пять уровней цифрового университета и поддерживающую их платформу.

В контексте внедрения цифровых технологий в систему высшего образования, кроме термина «цифровой» университет, используются и другие, например, цифровая среда университета, цифровое окружение, цифровой кампус, многомерная цифровая рамка университета, «умный» университет, однако существо вопроса от этого не меняется.

Представляется, что оптимальным было бы использование термина «цифровая университетская экосистема». Термин «цифровой университет», с одной стороны, слишком неопределен, с другой, несет излишне категоричный характер в отсутствие граничных признаков отнесения того или иного вуза к числу «цифровых» (как и к числу исследовательских, предпринимательских, инновационных).

Понятие экосистемы при этом выходит за рамки техносферы, взаимодействия человека и машины, представляя собой сложную социокультурную систему. Как отмечают исследователи [6], независимо от технологий, которые тем не менее оказывают значительное влияние на то, каким образом создается концепция процесса обучения, необходимо принимать во внимание всю комплексность проблем, связанных с вовлеченными во взаимодействие личностями. Человеческий фактор проявляется в цифровой экосистеме университета через социальное взаимодействие, педагогику, педагогическую поддержку, эффективные приемы использования технологий поддержки обучения, грамотное ведение образовательного процесса [см., например, 7].

В целом, понятие «цифровой экосистемы», выйдя за пределы своего первоначального содержания, укоренилось в литературе и исследованиях применительно к социотехническим системам, особенно к связанным с цифровизацией. Речь идет,

например, о банковском секторе и здравоохранении [8]. На транспорте термин пока активно не используется, но по многим, если не по всем, аспектам цифровизация транспортной отрасли, концепты цифровой железной дороги очень близки к пониманию цифровой экосистемы транспорта. Представляется, что по мере расширения сферы первоначального применения цифровизации в технологических решениях, связанных с процессами эксплуатации и перевозок, проектирования и транспортного строительства, произойдет консолидация нескольких идущих в отрасли процессов, включая рост спектра цифровых услуг бизнесу и населению, внедрение информационных технологий в образовательный процесс и подготовку транспортников. При естественной ориентации такой системы на человека (обучающихся, работников, клиентов) можно будет говорить и о формировании цифровой экосистемы транспорта.

Говоря об экосистеме цифрового университета, нельзя полагать, что она имеет устойчивую неделимую структуру. Обзор, связанный с эволюцией понятий. Связанных с цифровой экосистемой, можно найти в научных публикациях [9:26-27; 10]. Достаточно общим, но в то же время адаптированным к рассмотрению сферы образования, на наш взгляд, является следующее определение, приведенное в [11, цит. по 9:26]: «цифровая экосистема – цифровая инфраструктура и среда, в которой многочисленные цифровые компоненты формируют синергетическое взаимодействие и сотрудничество», обладая при этом возможностью эволюционно адаптироваться к локальным условиям.

Цифровая экосистема университета должна включать в себя образовательную и научную (исследовательскую) составляющие, которые вместе обозначают тренд на интеграцию науки и образования, формирование университетской экосистемы, академической экосистемы, научной экосистемы, экосистемы обучения, экосистемы электронного обучения или экосистемы обучения с использованием медийных технологий (примеры построения экосистем вузов в различном контексте приведены в [12; 13; 14; 15; 16; 17]).

## Прогнозы сбывшиеся и несбывшиеся. Оценка перспектив

Учитывая, что концепция цифровой экосистемы университета активно развивается с начала 2000-х годов, можно отметить некоторые итоги ее эволюции, характеризующиеся появлением более детальных оценок отдельных технологий, используемых в образовательном процессе.

Можно отдельно отметить тенденции к их более осторожной, взвешенной оценке в работах исследователей. Это хорошо иллюстрирует следующее мнение, приведенное в [7]: «Мир становится цифровым и высшее образование не имеет иммунитета к этой трансформации. Тренд налицо и, как представляется, развивается ускоренными темпами; ведущие университеты создают управления и должности в руководстве для того, чтобы изучать инновационные процессы в сфере высшего образования. Наша, в чем-то аксиоматическая оценка: для того, чтобы понять, как мы будем конструировать и развивать обучение в будущем, нам надо прежде всего посмотреть на то, что мы уже знаем. Любое научное предприятие, которое идет вперед, опираясь только на новые технологии, игнорируя ландшафт имеющихся знаний, не достигнет оптимального уровня и



весьма вероятно потерпит поражение». Авторы отмечают, что для построения жизнеспособной модели будущего цифрового обучения в образовательных организациях, нужно прежде всего использовать уже накопленные знания и результаты, полученные в хорошо исследованных областях.

Наверное, правомерен и требует дальнейшего изучения вопрос о том, что, собственно, относить к технологиям обучения, а что – к технологическим инструментам, включаемым в процесс обучения.

Как указывает И. Фруммин [18], научный руководитель Института образования НИУ ВШЭ, «базовые технологии обучения не поменялись за последние три века. Все нововведения их не затрагивают: это преподаватель и группа студентов в рамках организованного процесса обучения, общего для всей этой группы... Тезис о том, что базовые технологии в образовании не меняются, придется пересмотреть, только если получит развитие модель онлайн-университетов... Но и тут...взаимодействие происходит частично очно, пусть и при помощи интернета, частично через систему, напоминающую социальную сеть или форум. Это нормальное эволюционное изменение, которое, судя по имеющемуся опыту, перспективно. Но речь идет о значительной перемене в культуре, и к ней придется привыкнуть»<sup>1</sup>.

Краткое резюме зарубежных и российских исследований в отношении перспективности и применимости в сфере образования новых цифровых технологий следующее.

**Дополненная реальность / Виртуальная реальность / Смешанная (гибридную) реальность.** Сложился обширный опыт внедрения виртуальной среды обучения (Blackboard, ViewLet) в преподавание инженерных дисциплин, что позволяет визуализировать, в том числе с помощью анимации, например, процесс автоматического проектирования с помощью AutoCAD, создавать коммуникационную среду для студентов, обучающихся и преподавателей в учебных группах, как во время занятий в классе, так и в удаленном режиме [19:5]. Перспективы применения данных инструментов возрастают по мере совершенствования самих виртуальных технологий.

**Наличие цифровых устройств в аудиториях (Classroom Set of Devices).** Оценки исследователей разнятся. Одни считают, что в образовании уходит в прошлое принцип «принеси свой собственный гаджет» (BYOD, or bring your own device), что университеты расширяют практику использования студентами компьютеров коллективного пользования в кампусе, уже не привязанных жестко к определенным местам коллективного пользования. В то же время существуют исследования, посвященные сравнительным оценкам использования студенческой аудиторией цифровых носителей и технологий в обучении, которые показывают и противоположный тренд – на более широкую популярность у студентов использования собственных ноутбуков. Так, в соответствии с одной из работ [20], наиболее популярным оставался личный ноутбук или стационарный компьютер (до 95% ответов об использовании в течение последнего месяца в учебных целях), смартфоны в учебных целях использовали около 70%, университетские ноутбуки и компьютеры – менее 60%, планшеты – менее 40%

опрошенных. При ответе на вопрос об использовании «официальных» цифровых ресурсов все технологии, упомянутые в опросе, получили больше половины положительных оценок, при этом систему управления знаниями использовали как часть занятий в университете 99,8% респондентов, онлайн ресурсы библиотеки – 97,2%, веб-сайты других университетов – 84%, электронные книги и учебники – 83,9%, специальное программное обеспечение по изучаемым предметам – уже только 56,9%, тренажеры или образовательные игры – 57,2%. Примерно также ранжированы и оценки полезности данных технологий.

Новый подход к проектированию учебных пространств. В образовании осуществляется переход на способствующее взаимодействию размещение студентов в классах с отказом от размещения парт в жестком порядке (collaborative-friendly spaces), установка «умных досок» (SMARTboards), создание в университетах неформальных учебных пространств вне учебных аудиторий (informal campus learning spaces).

Искусственный интеллект. К примерам его использования относят виртуальные службы консультирования студентов (например, в Австралийском Deakin University за квартал виртуальные консультанты ответили на 30 тыс. вопросов [21]), чаты, оборудованные программным обеспечением, отвечающим на вопросы по домашним заданиям, оформлению заявлений по финансовым вопросам (что кстати высвободило административно-вспомогательный персонал), системы оценки качества учебной программы и ее контента, системы преподавания с искусственным интеллектом, позволяющие обучающемуся общаться с такой системой (Intelligent Tutoring Systems, причем речь не идет о замене людей-преподавателей, а о дополнении их, своего рода дополнительных занятиях).

Индивидуальная траектория обучения. Такая траектория обучения позволяет студенту участвовать в формировании графика учебных занятий и учебного плана, уменьшает долю непосредственного общения с преподавателем в пользу самостоятельных занятий студента в электронной образовательной среде и, как следствие, требует от него большей ответственности. Такой подход предполагает анализ достижений студента в режиме реального времени на основе тестирования, с дальнейшей адаптацией учебных планов, корректировкой порядка изучения тем, изменением содержания. Прогнозируется, что индивидуальные траектории обучения получат еще большее распространение по мере внедрения в обучение аналитических инструментов дистанционной оценки его результатов [22:286]. В целом цифровая экосистема призвана способствовать решению части проблем, связанных с индивидуализацией учебных планов обучающихся, которые сейчас широко обсуждаются, в том числе и в России<sup>2</sup>.

**Массовые открытые онлайн курсы.** С одной стороны, MOOC (MOOCs, *англ. Massive Open Online Courses*) с каждым годом становятся популярнее, развиваются платформы онлайн-обучения, запускается множество новых онлайн-курсов

С другой стороны, многие зарубежные исследователи отмечают неопределенность будущего электронного образования в целом и влияния цифровизации на сферу образования [1:61;

<sup>1</sup> Момот М. «Система образования существует не для работодателей». Исаак Фруммин – о праве на бесплатное обучение и после вуза // РБК. 2019. № 9(150). С. 34-37. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/trends/education/5d67e7499a7947dc126e51f7> (дата обращения: 25.10.2019).

<sup>2</sup> Курбатов А. Образование должно двигаться к индивидуализации // Индикатор: Новости науки и техники. 23 октября 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://indicator.ru/humanitarian-science/obrazovanie-dolzno-dvigatsya-k-individualizacii.htm> (дата обращения: 25.10.2019).



23, 24, 25], особенно в части экономических последствий для ключевых игроков и принимаемых ими решений.

Авторы рассуждают о сравнительных экономических рисках, связанных с дальнейшим развитием MOOK. Основная привлекательная черта MOOK для пользователей – возможность получить знания от высококвалифицированных преподавателей бесплатно или за весьма умеренную плату. Однако, если MOOK не будут поддерживаться грантами, то университеты, в силу расходов на сопровождение платформы MOOK, будут вынуждены или вводить (повышать) плату за участие в курсах, или упрощать их содержание, ограничивать его большей частью видеолекциями, исключать возможности интерактивного общения с преподавателем. И то, и другое несет риски снижения популярности MOOK [24]. Если MOOK в политике отдельного университета выходят за рамки маркетинговой акции и начинают рассматриваться с позиций самоокупаемости, то дополнительные риски несет конкуренция университетов на рынке MOOK, чреватая сведением прибыли практически к уровню себестоимости. Некоторые исследователи делают вывод о том, что опасения, заключавшиеся в том, что традиционные университеты уступят место MOOK, необоснованны.

**Облачные вычисления.** Практику их использования нарабатывали, в частности, лидеры мирового образования – Массачусетский технологический институт и Гарвардский университет<sup>3</sup>. Они являются весьма перспективными для сферы образования, о чем свидетельствуют многочисленные публикации, посвященные их внедрению в формате «цифрового университета». Облачные вычисления [26] рассматриваются как средство сокращения расходов, коллективного использования ресурсов.

**Геймификация** обучения развивается на основе множественности разработок под конкретные задачи образовательного процесса.

Экосистема цифрового университета включает также сферу исследований. Общий тезис о необходимости интеграции образования и науки в данном случае может быть конкретизирован в плоскости создания единой **системы управления знаниями** [27].

В целом реализация электронного обучения зависит от локальных условий, технических и финансовых возможностей отдельных стран. Региональные особенности внедрения как электронных технологий в образовании, так и практической реализации идеи цифрового университета в целом дифференцированы по территориям [28; 29]. В некоторых случаях [30] университеты могут рассматриваться как центры продвижения цифровизации в отдельных областях экономики и субъектах Российской Федерации.

С использованием технологий **больших данных** появляется возможность обработки новых информационных потоков при управлении университетами, тогда как ранее [24] обрабатывались в основном данные о приеме, числе выпускников, программ, зарплате и числе публикаций профессорско-преподавательского состав. При этом университет должен реформировать подходы к IT-обеспечению деятельности, предусмотрев большую децентрализацию традиционно иерархически выстроенной системы административного и учеб-

ного документооборота. Эту задачу предполагается решать таким образом в целях обеспечения более быстрой и гибкой реакции на изменяющуюся внешнюю среду. Представляется, что такой подход, несмотря на правильный базовый посыл, не следует абсолютизировать. В определенных условиях речь может идти о централизации обработки больших данных в целях позиционирования университета во внешней среде, в том числе и образовательной, о выработке единой стратегии. При этом должны быть предусмотрены и механизмы (в том числе и через учет их специфических запросов при разработке алгоритмов обработки информации) гибкой реакции структурных подразделений на оперативные изменения в поле их деятельности (например, динамики изменения приема или результатов промежуточной оценки знаний по определенному набору специальностей или направлений подготовки). Речь идет не о сегментации информационной среды поддержки принятия решений университета, а о выделении целевых потоков данных для различных групп пользователей.

Интерес представляет эволюция взглядов на роль информационных технологий в формировании цифровой экосистемы. Так, на начальном этапе их внедрения образовательная подсистема была определенным образом изолирована от подсистем администрирования деятельности университетов. Затем происходит сращивание системы управления обучением и административных процессов (запись, дипломирование, составление учебного расписания, бюджетирование), приводящее к созданию целостной системы управления кампусом. На том этапе однозначно оптимистично воспринималась [24] возможность за счет дистанционных технологий уменьшить расходы на организацию заочного образования, задействовать преподавателей, ранее в силу большой учебной нагрузки не включенных в этот процесс.

Можно согласиться с выводами (если абстрагироваться от жесткой ориентации на нормативный подход), что элементы заочного обучения в той или иной мере стали характерными для всех форм обучения, что, собственно, размывало границы заочной формы, лишило ее исключительности в плане применения дистанционных технологий. Такие выводы содержатся в ряде работ, например, в [24]. С другой стороны, происходит **сближение форм очного и заочного образования, дистанционных и в целом электронных форм обучения**. Это также отмечается во многих исследованиях, в частности в [31].

Подготовка дистанционных курсов в значительной мере похожа на процесс промышленного производства с созданием команд, временных (или модульных) групп преподавателей, профессиональным менеджментом. Причем внедрение цифровых Интернет технологий делает этот процесс все более децентрализованным. С другой стороны, это явление может стать преходящим, так как не все преподаватели могут быть универсальными специалистами, занимающимися и дистанционными, и очными программами, что на новом витке повлечет необходимость возврата к профессиональной специализации. Так или иначе, технологии коммуникации эволюционировали от трансляции знаний «от одного ко многим» к «сетевому сообществу» [24].

Большее значение стало придаваться **экономическим факторам**. Подлежит оценке соотношение экономики от сокращения

<sup>3</sup> Digital Technologies Changing Education Industry Today. DA-14 Custom Software development company. Sept 07, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://da-14.com/blog/digital-technologies-changing-education-industry-today/> (дата обращения: 25.10.2019).



числа занятых обучением по отдельно взятому курсу преподавателей и снижения расходов на содержание помещений и стоимости подготовки курса, оборудования специальных аудиторий для дистанционного обучения, повышения квалификации преподавателей, обновления программного обеспечения, технического обслуживания техники. Очень многое зависит от числа обучающихся по данной программе или модулю студентов, существует определяемая в каждом случае точка пересечения двух векторов, после которой дистанционное обучение становится более рентабельным, чем очное. Вместе с тем, исследования предостерегают от попыток ограничиться только экономическими соображениями. Необходимо учитывать соотношение качества, получаемого очно и с использованием дистанционных технологий образования, причем речь идет об оценке, формируемой во внешней среде под влиянием целого ряда разноплановых факторов.

Отдельной областью является создание **цифровых библиотек**, единых университетских библиографических баз данных. Этому посвящены многочисленные работы [2]. Основной тренд – интеграция цифровой библиотеки в единую университетскую информационную среду [32]. В некоторых случаях речь идет не о цифровизации библиотечных фондов и не о внедрении цифровых технологий в работу библиотек, а о более широком спектре задач. Как минимум, библиотеки включаются в деятельность «цифровых» технических вузов по трем направлениям [22:286]. Они могут управлять или сотрудничать с центрами повышения квалификации профессорско-преподавательского состава; инициировать или поддерживать реализацию проектов в сфере открытого образования, предоставляя ресурсы для MOOK; предоставлять лицензированные образовательные ресурсы, площади для проведения занятий вне учебных аудиторий. Библиотеки также могут участвовать в подготовке к печати и размещении в открытом доступе учебно-методических изданий. При этом не оправдались более ранние прогнозы о возможном слиянии библиотек и информационных служб университетов в единые подразделения [22:290], по крайней мере, это явление не стало массовым в исследовательских университетах. Исследователи отмечают также, что не произошло ранее ожидавшейся массовой передачи университетами на аутсорсинг внешним компаниям ряда функций (служб информатизации, цифровизации библиотек, электронных издательств, в том числе с публикациями открытого доступа, открытых репозитариев, ведения личных цифровых архивов, изучения меняющихся компетенций на рынке труда и т.д.). Напротив, университеты активно развивают свои компетенции и наращивают ресурсы в этих областях [1:61].

Цифровая экосистема университетов порождает целый ряд проблем, требующих детального анализа. В качестве примера можно назвать вопросы изменения подходов к написанию академических текстов (статей, лекций, учебников) под влиянием цифровых средств массовых коммуникаций [33].

Одной из тенденций является перенос ведения информационной работы по обработке данных, касающихся учебного процесса, на кафедры и факультеты, тогда как службы информатизации университетов работают с административными, организационно-управленческими процессами [22:290].

Существенную дискуссию вызывает вопрос о том, не повлияет ли повсеместное использование мобильных устройств, цифровых источников информации на понимание и усвоение студентами учебных материалов, об их предпочтениях в отноше-

нии печатных или цифровых носителей. Данные исследований неоднозначны, в частности, в отдельных исследованиях отмечается, что бумажная форма сохраняет свою актуальность для документов, требующих более глубокого осмысления [34:733; 35].

Существуют также работы, дающие достаточно детальное представление о требуемой функциональности цифровой экосистемы университетов [3].

## Риски

Цифровизация предполагает, что преподаватели в определенном смысле будут играть роль партнера или посредника в общении обучающегося с цифровой образовательной средой. В этом многие авторы усматривают и обратную сторону – риски утраты социализации студентов, превращения образования из общественного блага в продукт индивидуального потребления. Добавим и риск потери воспитательной составляющей, содействия становлению гражданской позиции, традиционно присущей российскому образованию.

Ряд авторов указывают и на определенный риск, связанный с зависимостью образовательных технологий от рыночных стратегий продвижения программных продуктов, на необходимость дополнительного изучения «скрытой идеологии или этических проблем, заложенных в стратегиях продавцов», в том числе с точки зрения противодействия попыткам необоснованного преувеличения глобализации таких информационных продуктов со стороны крупнейших производителей, ведущим к преуменьшению важнейшего значения учета национальных и культурных особенностей [24].

Одна из наиболее важных задач цифровизации университетов связана с внедрением цифровых образовательных технологий. Бурный поиск новых продуктов и технологий свидетельствует об огромном потенциале в данной сфере. В то же время отсутствует систематизация и ощущается недостаток методологических подходов. Продукты развиваются на разных платформах, нередки случаи, когда в одном университете разные факультеты размещают программы дистанционного обучения с помощью различных программных средств. Если позволительно провести аналогию с автомобилестроением, то ситуация напоминает эпоху его зарождения, когда многочисленные энтузиасты и компании пробовали самые разные направления, одновременно изобретали те же продукты. Вероятно, по прошествии времени можно будет говорить и о недооценке каких-то образовательных технологий, и о переоценке других, о нахождении стабильного баланса «традиционных» и электронных форм обучения, без преувеличения и преуменьшения полезности дистанционных программ.

## Краткие выводы

Сложно не согласиться с мнением из уже процитированного документа PWC [3] о том, что «многие университеты развивают специальные цифровые стратегии, реагируя на массовый сдвиг в сторону использования новых технологий, но все еще отсутствует видение, возможность или желание эффективно их применять» и что вследствие этого несмотря на значительные вложения в IT-системы многие университеты не получили от этого ожидаемых результатов по причине того, что им была нужна не отдельная цифровая стратегия, а адаптирован-



ная к цифровой эпохе бизнес-стратегия.

Самое главное, что развитие цифровой экосистемы в университетах, по нашему мнению, должно быть интегральной частью стратегии развития вуза, более того, переходить на уровень отраслевой или региональной межвузовской кооперации, поскольку это дает заложенный в цифровых технологиях синергетический ресурсный и экономический эффект.

Важно подчеркнуть, что в целом имплементация позитивных изменений, раскрытие потенциала цифровых технологий в образовательной сфере зависят как от степени воздействия внешних факторов, так и от эффективности организации образовательного процесса на всех уровнях: международном (через формирование новых требований и трендов), национальном (через совершенствование национального законодательства и управления системой образования), ведомственном, региональном и локальном (через взаимодействие региональных органов власти и муниципальных органов с университетами), в формате государственно-частного партнерства (через продуктивное сотрудничество вузов и бизнеса) и в зависимости от эффективности деятельности каждого отдельного университета.

## References

- [1] Jones Ch., Goodfellow R. The "Digital University": Discourse, Theory, and Evidence. *International Journal of Learning and Media*. 2014; 4(3-4):59-63. (In Eng.) DOI: 10.1162/IJLM\_a\_00103
- [2] Maltese V., Giunchiglia F. Foundations of Digital Universities. *Cataloging & Classification Quarterly*. 2017; 55(1):26-50. (In Eng.) DOI: 10.1080/01639374.2016.1245231
- [3] The 2018 digital university. Staying relevant in the digital age. Talking points. PWC, 2018. Available at: <https://www.pwc.co.uk/assets/pdf/the-2018-digital-university-staying-relevant-in-the-digital-age.pdf> (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [4] Khalid J., Ram B., Soliman M., Ali A., Khaleel M., Md Shamimul Islam. Promising digital university: a pivotal need for higher education transformation. *International Journal of Management in Education*. 2018; 12(3):264-275. (In Eng.) DOI: 10.1504/IJMIE.2018.092868
- [5] Grigoriev S.G., Mishota I. Y. Digital University: an actual paradigm of the education informatization. In: *Proceedings of the 1st International Scientific Conference "Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth" (MTDE 2019)*. Atlantis Press, 2019. (In Eng.) DOI: 10.2991/mtde-19.2019.128
- [6] Nadin M. Anticipating the Digital University. In: *2009 Third International Conference on Digital Society*. Cancun, 2009, pp. 190-195. (In Eng.) DOI: 10.1109/ICDS.2009.49
- [7] Siemens G., Gašević D., Dawson S. *Preparing for the Digital University: A Review of the History and Current State of Distance, Blended and Online Learning*. Athabasca AB Canada: Athabasca University, 2015. (In Eng.) DOI: 10.13140/RG.2.1.3515.8483.
- [8] Akatkin Yu.M., Karpov O.E., Konyavskiy V.A., Yasinovskaya E.D. Digital economy: Conceptual architecture of a digital economic sector ecosystem. *Business Informatics*. 2017; (4):17-28. (In Eng.) DOI: 10.17323/1998-0663.2017.4.17.28
- [9] Pranata I., Skinner G., Athauda R. A Distributed Secure Mechanism for Resource Protection in a Digital Ecosystem Environment. *Journal of Information Security*. 2012; 3(1):25-38. (In Eng.) DOI: 10.4236/jis.2012.31004
- [10] Newman D. How To Capitalize On Your Digital Ecosystem. *Forbes Magazine*. Jul 5, 2017. Available at: <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2017/07/05/how-to-capitalize-on-your-digital-ecosystem/> (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [11] European Commission. *Digital Ecosystems: The New Global Commons for SMEs and Local Growth*. Academic Press, 2006. (In Eng.)
- [12] Mahon K., Heikkinen H.L.T., Huttunen R. Critical educational praxis in university ecosystems: enablers and constraints. *Pedagogy, Culture & Society*. 2019; 27(3):463-480. (In Eng.) DOI: 10.1080/14681366.2018.1522663
- [13] Juhl J., Buch A. Transforming academia: The role of education. *Educational Philosophy and Theory*. 2019; 51(8):803-814. (In Eng.) DOI: 10.1080/00131857.2018.1508996
- [14] Pillai G., Chibale K., Constable E.C. et al. The Next Generation Scientist program: capacity-building for future scientific leaders in low- and middle-income countries. *BMC Medical Education*. 2018; 18:233. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1331-y>
- [15] Giovannella C., Andone D., Dascalu M., Popescu E., Rehm M., Roccasalva G. Smartness of Learning Ecosystems and its Bottom-up Emergence in six European Campuses. *Interaction Design and Architecture(s)*. 2015; (27):79-92. Available at: [http://www.mifav.uniroma2.it/inevent/events/idea2010/doc/27\\_5.pdf](http://www.mifav.uniroma2.it/inevent/events/idea2010/doc/27_5.pdf) (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [16] Van de Heyde V., Siebrits A. The ecosystem of e-learning model for higher education. *South African Journal of Science*. 2019; 115(5/6):5808. (In Eng.) DOI: 10.17159/sajs.2019/5808
- [17] Álvarez-Arregui E., Rodríguez-Martín A., Madrigal-Maldonado R., Grossi-Sampedro B., Arreguit, X. Ecosystems of Media Training and Competence: International Assessment of Its Implementation in Higher Education. *Comunicar*. 2017; (51):105-114. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.3916/C51-2017-10>
- [18] Froumin I., Kouzminov Y., Semyonov D. Institutional diversity in Russian higher education: revolutions and evolution. *European Journal of Higher Education*. 2014; 4(3):209-234. (In Eng.) DOI: 10.1080/21568235.2014.916532
- [19] Randeree K. Active Learning Strategies in Engineering Education in Gulf Countries. *The International Journal of Learning*. 2006; 12(11):1-8. (In Eng.)
- [20] Henderson M., Selwyn N., Finger G., Aston R. Students' everyday engagement with digital technology in university: exploring patterns of use and 'usefulness'. *Journal of Higher Education Policy and Management*. 2015; 37(3):308-319. (In Eng.) DOI: 10.1080/1360080X.2015.1034424
- [21] Newman D. Top 6 Digital Transformation Trends In Education. *Forbes Magazine*. Jul 18, 2017. Available at: <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2017/07/18/top-6-digital-transformation-trends-in-education/#51041b3d2a9a> (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [22] Lippincott J.K. Libraries and the Digital University. *College and Research Libraries*. 2015; 76(3):283-295. (In Eng.) DOI: 10.5860/crl.76.3.283
- [23] Picciano A.G. Online Education: Foundations, Planning, and



- Pedagogy. Routledge, 1st Edition. 2018. (In Eng.)
- [24] Laaser W. Economic Implications and Stakeholder Reactions in a Digital University Environment. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 2018; 57(4). (In Eng.) DOI: 10.6018/red/57/4
- [25] Sappey J., Relf S. Digital Technology Education and its Impact on Traditional Academic Roles and Practice. *Journal of University Teaching & Learning Practice*. 2010; 7(1):3. Available at: <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol7/iss1/3> (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [26] Alenezi F.Y. The Role of Cloud Computing for the Enhancement of Teaching and Learning in Saudi Arabian Universities in Accordance with the Social Constructivism Theory: A Specialist's Point of View. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2019; 14(13):70-87. (In Eng.) DOI: 10.3991/ijet.v14i13.9557
- [27] Loh B., Tang A-C., Menkhoff T., Evers H-D. Applying Knowledge Management in University Research. *Governing and Managing Knowledge in Asia*. 2010; 3:199-227. Research Collection Lee Kong Chian School Of Business. Available at: [https://ink.library.smu.edu.sg/lkcsb\\_research/1918](https://ink.library.smu.edu.sg/lkcsb_research/1918) (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [28] Tarus J.K., Gichoya D. E-Learning in Kenyan Universities: Preconditions for Successful Implementation. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*. 2015; 66(1):1-14. (In Eng.) DOI: 10.1002/j.1681-4835.2015.tb00474.x
- [29] Soegoto E.S., Luckyardi S. Digitalized University – Value Creation in the Age 4.0. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019, vol. 1179, The 1st International Conference on Computer, Science, Engineering and Technology 27–28 November 2018, Tasikmalaya, Indonesia, 2019, pp. 012035. (In Eng.) DOI: 10.1088/1742-6596/1179/1/012035
- [30] Khmeleva G.A., Agaeva L.K., Chirkunova E.K., Shikhatova E.E. Russian Universities: The Innovation Centres Of Digitalization In The Region. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*. 2019, pp. 1728-1740. (In Eng.) DOI: 10.15405/epsbs.2019.03.175
- [31] Richards C.K. Distance Education, On-Campus Learning, and E-Learning Convergence: An Australian Exploration. *International Journal on E-Learning*. 2002; 1(3):30-39. Available at: <https://www.learntechlib.org/primary/p/8931> (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- [32] Steele C. Scholarly Communication, Scholarly Publishing and University Libraries. Plus Ça Change? *Australian Academic & Research Libraries*. 2014; 45(4):241-261. (In Eng.) DOI: 10.1080/00048623.2014.950042
- [33] Fransman J. Assembling Texts in the Digital University. *International Journal of Learning and Media*. 2012; 4(3-4):53-58. (In Eng.) DOI: 10.1162/IJLM\_a\_00102
- [34] Divya P., Haneefa M.K. Print Vs Digital: University Students' Preferences of Reading. In: *Proceedings of the International Conference on Rejuvenating Libraries for Information Access in the Digital Era*. Dept. of Library and Information Science, Annamalai University, 9-10 March 2018, pp. 726-738. (In Eng.)
- [35] Lea M., Goodfellow R. Academic literacies in the digital university. In: *Literacy in the Digital University: The Relation of New Media Practices to Traditional Literacy Practices in the Academy and the Professions*, 16 Oct 2009, Edinburgh University. Available at: <http://oro.open.ac.uk/25393/2/> (accessed 25.10.2019). (In Eng.)
- Поступила 25.10.2019; принята к публикации 19.11.2019; опубликована онлайн 23.12.2019.  
Submitted 25.10.2019; revised 19.11.2019;  
published online 23.12.2019.*
- 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.*
- 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.*

