

Цифровая трансформация высшего образования: состояние, проблемы и перспективы

Digital transformation of higher education: state, problems and prospects

doi 10.26310/2071-3010.2020.256.2.011



Э. М. Ахметшин,

старший преподаватель, кафедра экономики и менеджмента, факультет экономики и управления, Елабужский институт КФУ, Казанский (Приволжский) федеральный университет
✉ elvir@mail.ru

E. M. Akhmetshin,

senior lecturer, economics and management department, economics and management faculty, Elabuga institute of KFU, Kazan federal university

В статье представлено аналитическое обобщение основных направлений цифровой трансформации образовательного процесса в высшей школе, включая формирование интегрированной среды, развитие онлайн-образования, использование отечественных и зарубежных цифровых платформ, инновационных образовательных компонентов, переподготовку и повышение квалификации ППС применительно к цифровым форматам процесса обучения. Научной новизной представленной статьи является определение цифровой трансформации образовательного процесса как креативной системы отношений между его участниками и стейкхолдерами, сформированной в результате разработки и внедрения в процесс обучения современных информационных технологий и соответствующих им коммуникационных устройств, конечным результатом использования которых будет являться создание модели «цифрового университета» как совокупности нормативных требований, предъявляемых к цифровой среде вуза.

The article presents an analytical generalization of the main directions of digital transformation of the educational process in higher education, including the formation of an integrated environment, the development of online education, the use of domestic and foreign digital platforms, innovative educational components, retraining and professional development of teaching staff in relation to digital formats of the learning process. The scientific novelty of the presented article is the definition of digital transformation of the educational process as a creative system of relations between its participants and stakeholders, formed as a result of the development and implementation of modern information technologies and corresponding communication devices in the learning process, the final result of which will be the creation of a model of «digital university» as a set of regulatory requirements for the digital environment of the university.

Ключевые слова: цифровая трансформация, образовательный процесс, «цифровой университет», образовательная среда, онлайн-образование, информационные технологии, финансирование, цифровые платформы.

Keywords: digital transformation, educational process, «digital university», educational environment, online education, information technology, financing, digital platforms.

Введение

Программа развития цифровой экономики в России, как выражение приоритетов государственной политики, затрагивает все отрасли и секторы национальной экономики, в том числе и систему образования, на развитие которой в современных условиях оказывает влияние комплекс факторов, основными среди которых являются ускорение процесса информатизации общества и создание инновационной экономики, основанной на знаниях.

Объективная необходимость цифровой трансформации образовательного процесса в высшей школе обусловлена целым рядом обстоятельств. Во-первых, современные студенты имеют большую склонность к применению цифровых технологий, что будет способствовать ускорению процесса цифровизации. Во-вторых, рост конкуренции среди университетов, сохранение каждым из них своего конкурентного преимущества будет зависеть от своевременности внедрения цифровых технологий. В-третьих, необходима цифровизация внутренних процессов университета с целью повышения эффективности взаимодействия его подразделений.

1. Теоретическая основа и методология исследования

Одним из главных вопросов, рассматриваемых в различных публикациях в связи с цифровыми аспектами деятельности высшей школы, является цифровая трансформация образовательного процесса. Анализ различных литературных источников, институциональной составляющей цифровой экономики, локальных документов ряда российских вузов, позволяет сделать определенные аналитические обобщения, выявить проблемы и наметить возможные направления дальнейшего стратегического развития образовательного процесса в специфических условиях функционирования высшей школы, обусловленных современными социально-экономическими процессами.

По мнению большинства исследователей проблем высшей школы именно «тотальная цифровизация» будет являться главным трендом ее развития в стратегической перспективе до 2035 г. и окажет самое сильное влияние по сравнению с другими факторами на все параметры ее функционирования.

Все исследователи современных проблем высшей школы подчеркивают, что все университеты, вне за-

висимости от выбранной стратегии, должны пройти цифровую трансформацию, которая состоит не только во внедрении IT-решений, но и в существенных организационных и культурных изменениях в университете.

Характерно, что практически во всех методиках, используемых для оценки эффективности цифровой экономики в стране в целом и основанных на расчете индекса готовности к электронной коммерции, индекса цифровых возможностей, индекса готовности к сетевой экономике, индекса готовности стран к электронному правительству, индекса информатизации общества в той или иной мере присутствует образовательная компонента [15]. Так, например, при расчете индекса готовности к электронной коммерции используется пять показателей, один из которых показывает качество образования в стране [15].

Юридические основы деятельности организаций в сфере высшего образования в условиях цифровой экономики представлены в статье 16 Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», в котором обоснована реализация образовательных программ в цифровой экономике [1]. Институциональные аспекты электронного обучения представлены также в приказе Минобрнауки России № 816 от 23.08.2017 г., который определяет порядок применения дистанционных образовательных технологий в высших учебных заведениях [2].

Кроме того, в различных российских организациях высшего образования разрабатываются и внедряются локальные нормативные акты по электронному обучению:

- Казанский федеральный университет [23];
- Уральский федеральный университет [24];
- Дальневосточный федеральный университет [25].

Прежде всего, следует отметить, что до настоящего времени отсутствует единое понимание цифровой трансформации образовательного процесса, но представляется возможным выделить несколько вариантов его современной трактовки.

Довольно долгое время, цифровая трансформация характеризовалась как перевод в цифровой формат или хранение в цифровом формате традиционных форм данных (в настоящее время такая процедура называется оцифровкой). Современные определения рассматриваемой категории существенно отличаются от базового варианта и являются довольно разнообразными по своему сущностному содержанию.

Так, В. Н. Южаков и А. А. Ефремов под цифровой трансформацией образовательного сектора страны понимают качественное изменение самого образовательного процесса, а также образовательной деятельности на основе освоения прорывных информационных технологий [20].

Такие авторы, как А. Прохоров и Л. Коник отождествляют понятие цифровизации и цифровой трансформации [9, 11]. Д. А. Антонова, Е. В. Оспенникова и Е. В. Спирин характеризуют цифровизацию образования как составляющую общего процесса — цифровой трансформации жизнедеятельности социума [3, 9].

А. Ю. Уваров, И. В. Дворецкая определяют цифровую трансформацию образования как системное обновление совокупности образовательных результатов, организационных форм и методов учебной работы, оценки результатов образования, имеющие своей целью подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в цифровой среде и повышение эффективности процесса образования [16].

Следует согласиться с точкой зрения, что ключевым отличием цифровой трансформации в высшем образовании от внешне схожих явлений является то, что, прежде всего, это длительный процесс коренных, качественных преобразований, который предполагает каскадирование инновационных технологий образования во все составляющие образовательной деятельности, с необходимостью влекущий освоение цифровых прорывных технологий всеми участниками образовательного процесса и коренные изменения в технологиях, принципах создания образовательного продукта и оказания образовательных услуг [9].

В ряде случаев цифровизацию образовательного процесса увязывают с появлением нового вида университетов — цифровых, но при этом подчеркивается их специфическое содержание.

2. Результаты исследования

2.1. Уровни цифровой трансформации университетов

Само понятие «цифровой университет» заключается в совокупности нормативных и технологических требований, которые будут предъявляться к организации цифрового пространства вузов. Иными словами, «цифровой университет» — это набор технологических и нормативных требований, которые предъявляются в цифровой среде университета [8].

В отличие от традиционного, «цифровой университет» действует на основе «больших данных», с повсеместной автоматизацией хозяйственно-финансовой и административной деятельности, внедрением электронных сервисов, работающих в режиме одного окна, и цифровых ресурсов, позволяющих совместно вести научные проекты с учеными из других организаций и даже стран.

Сам же образовательный процесс, происходящий с использованием электронных систем, обеспечит не только непосредственную передачу информации, например, в режиме онлайн-лекций, но и контроль уровня ее освоения. Так, например, за счет анализа разных данных от оценок до того, какими предметами студент интересовался, будет формироваться его индивидуальная траектория обучения [19].

Предлагаются различные концептуальные модели «цифрового университета». Согласно одной из них модель цифрового университета состоит из пяти уровней [12].

Первый уровень представлен стейкхолдерами университета, т. е. профессорско-преподавательским составом, обучающимися, отраслевыми и академическими партнерами, выпускниками и абитуриентами.

Второй уровень включает в себя базовые информационные сервисы, основной целью которых

является формирование единого информационного пространства для осуществления взаимодействия внутри университета с использованием разнообразных гибких инструментов (видеоэкраны, беспроводная связь, облачные хранилища и т. д.).

Третий уровень — это сервисы, основной целью функционирования которых является облегчение жизни студентов ППС. Они представлены традиционной и цифровой библиотеками, в которых пользователь может, например, найти нужную книгу в электронном каталоге библиотеки, а получить ее в кампусе.

Четвертый уровень связан с ресурсной составляющей деятельности вузов и включает такие сервисы как цифровой маркетинг, управление системой закупок, осуществление взаимодействия с абитуриентами и студентами. Особый интерес представляет цифровой маркетинг как относительно новая область деятельности российских вузов в задачи которого входит: мониторинг восприятия бренда университета; проведение различных мероприятий по формированию позитивного имиджа вуза; создание различных маркетинговых материалов для целевых аудиторий.

Пятый уровень состоит из перспективных цифровых технологий, которые по прогнозам получат интенсивное развитие в университетской среде.

Анализ точек зрения различных авторов, изучение содержания задач, поставленных правительством перед высшей школой в условиях цифровой экономики, позволяет определить цифровую трансформацию образовательного процесса как креативную систему отношений между его участниками и стейкхолдерами, сформированную в результате разработки и внедрения в процессе обучения современных информационных технологий и соответствующих им коммуникационных устройств, конечным результатом использования которых будет являться создание модели «цифрового университета», как совокупности нормативных требований, предъявляемых к цифровой среде вуза.

2.2. Характеристика основных направлений цифровой трансформации университетов

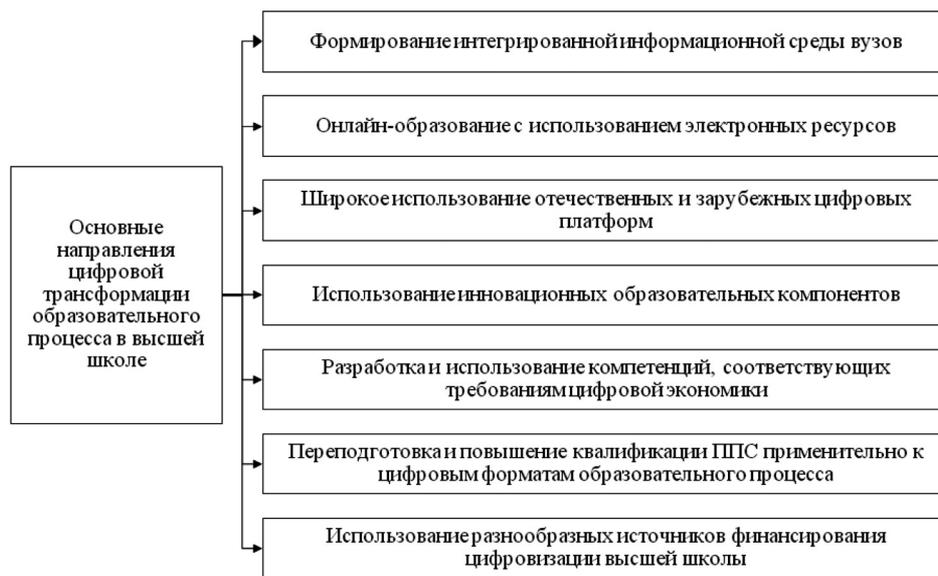
Взаимосвязь происходящих в университетах изменений с процессом крупномасштабной «цифровизации» экономики, признается всеми экспертами современных проблем высшего образования в стране. В качестве основных компонентов «цифровизации» высшего образования указываются следующие (рисунок).

Особое место среди компонентов «цифровизации» высшего образования занимают интегрированная информационная среда университета, рассматриваемая как единая совокупность информационных систем, различных баз данных, знаний, пользователей, бизнес-процессов университета, а также активное взаимодействие их участников [4]. Для создания и успешного функционирования такой среды необходимо соблюдать ряд основных условий [4]:

- проведение комплексной автоматизации как внутренних, так и внешних потоков информации;
- разработка и использование инструментов, которые можно использовать для совместного управления образовательной и научно-исследовательской деятельностью;
- многовариантное использование электронной научно-образовательной среды для формирования квалифицированных кадров;
- представление информационно-аналитической среды как совокупности программных модулей.

Сложность создания эффективной интегрированной информационной среды состоит в том, что она имеет многоаспектный характер и включает в себя совокупность [18]:

- технических ресурсов: планшетов, компьютеров, мобильных устройств, интерактивных экранов, сетевых видеосистем;
- образовательных ресурсов: программного обеспечения, информационно-образовательных



Основные направления цифровой трансформации образовательного процесса в высшей школе (составлен автором с использованием источников [3, 4, 6, 10, 14, 16, 17, 21, 22])

порталов, электронно-образовательных ресурсов, систем дистанционного обучения, облачных ресурсов, электронных библиотек, телеконференций, вебинаров;

- ресурсов управления процессом: электронной почты, дистанционного обучения, личного кабинета в облаке, социальных сетей, форм обучения.

Большой блок в цифровом пространстве вузов занимает онлайн-образование.

К его преимуществам, как правило, относят [18]:

- повышение доступности образования;
- расширение возможностей выбора как преподавателя, так и способа преподнесения материала;
- расширение форм и инструментов передачи знаний;
- социально-экономические преимущества.

Вместе с тем, имеются и проблемы системы онлайн-образования [18]:

- стремление к имитации основного образования, приводящее к ухудшению его качества по сравнению с оригиналом;
- низкая интерактивность;
- слабый контроль качества образовательных продуктов;
- примитивизация компетенций.

Согласно плану Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, к 2025 г. вузы страны должны разработать до 4000 онлайн-курсов. Такие требования предполагают перевод значительной части образовательных программ в онлайн-формат. В этом плане многие российские университеты работают в рамках западных образовательных платформ. Присутствуют и сугубо российские платформы, наиболее важной из которых является национальная платформа открытого образования [13, 26].

3. Перспективы цифровой трансформации и платформизации высшего образования

Следует отметить, что специфическим элементом современного образовательного пространства стали цифровые платформы, представляющие собой процесс коммуникационного взаимодействия всех стейкхолдеров процесса образования.

Перспективы развития феномена «платформизации» в российском образовательном пространстве связывают с появлением новых образовательных продуктов и сетевыми эффектами взаимодействия вузов. Для развития этой коммуникационной площадки целесообразным является создание собственного программного обеспечения и цифровых платформ открытого образования, которые в настоящее время функционируют в двух основных формах: как внутриуниверситетские, т. е. локальные и межвузовские [16].

Высказывается мнение о том, что в стратегической перспективе основными элементами образовательных сетей станут не университеты, а цифровые образовательные платформы [18].

По мнению Й. Виссеми, университеты будущего трансформируются в центры международных научно-исследовательских хабов, осуществляющих сотрудничество с другими университетами, научно-

исследовательскими организациями и государством, а также коммерческими компаниями в части проведения прикладных исследований [5, 18].

Уровень цифрового образовательного процесса в значительной мере характеризуется использованием новых образовательных компонентов.

Мировая образовательная практика свидетельствует о повышении скорости распространения синхронного обучения, когда обучающийся на свое усмотрение осуществляет выбор графика и интенсивности занятий.

В стадии экспериментальной проверки находятся информативно-насыщенные модели микрообучения, которые позволяют получить актуальные навыки и современные компетенции. Примером является пилотный образовательный проект «Остров 10-21», в реализации которого принимали участие лучшие ученые, в том числе из зарубежных университетов и компаний, специализирующихся в области цифровой экономики. В составе вопросов, входящих в программы микрообучения включены: работа с большими данными и искусственным интеллектом, цифровая модель маркетинга, оперативное формирование рабочих команд и другие.

Преобразования, направленные на цифровую трансформацию образовательного процесса выдвигают на первый план вопрос о роли преподавателя, эксперта, мотиватора, тьютора в современном образовательном пространстве. Практика свидетельствует о том, что лучшие преподаватели становятся своеобразными брендами, сохраняя при этом национальные традиции образования, воспитания и просвещения.

Такая ситуация выдвигает на первый план вопрос переподготовки профессорско-преподавательского состава применительно к особенностям образовательного процесса в его цифровых форматах.

Одна из главных возможностей, предоставляемых цифровыми образовательными ресурсами, является создание баз данных, содержащих информацию не только о результатах учебной деятельности, но и цифровые следы, характеризующие деятельность обучающегося в ходе учебного процесса, об уровне сформированности компетенций, освоенных в процессе обучения. Цифровая характеристика студента должна начинаться с момента его поступления в университет в виде его персональных данных, информации о направлении подготовки и профиле или образовательной программе, информации о личных достижениях, а также данных учебной аналитики, собираемой в автоматическом режиме на образовательных платформах. Следующим шагом построения системы анализа данных должны стать так называемые рекомендательные сервисы, предназначенные как для обучающихся, так и для преподавателей, что будет являться базой для организации управления образовательной деятельностью на основе искусственного интеллекта [7].

Скорость и успешность цифровизации образовательного процесса во многом зависит от финансовых возможностей университетов. В условиях ограниченности инвестиций, которые могут быть направлены на развитие высшей школы, возникает необходимость выработки приоритетов относительно возможных

направлений их использования. С одной стороны, необходимо создать цифровую инфраструктуру университетов с вложением в нее наибольшей части инвестиций, с другой стороны, является важным повышением приоритетности инвестиций в человеческий капитал, и развитие интеллектуального потенциала высшей школы. Кроме этого, инвестиции должны быть направлены на цели развития кадров молодых ученых посредством создания коммуникативных площадок, предоставления на конкурсной основе различных грантов, использования инновационных систем оплаты труда.

Возможность получения дополнительного финансирования на цели цифровой трансформации образовательного процесса предоставляет грантовая поддержка в форме субсидий из федерального бюджета, предоставляемая некоммерческим организациям, в том числе университетам.

Заключение

Уровень подготовленности университетов к цифровой трансформации является различным. В настоящее время отдельные решения по цифровизации образовательного процесса (модульный принцип формирования образовательной программы использования онлайн-технологий) уже получили

широкое распространение в большинстве российских университетов. Вместе с тем, в самом процессе управления университетом качественных изменений не произошло.

К внедрению цифровых технологий с целью совершенствования образовательного процесса активно готовятся российские университеты, но пока еще имеет место очень ранняя стадия этого процесса (уровень пилотных проектов). Однако уже сейчас необходимо задуматься не только о широком и системном внедрении цифровых технологий, но и о цифровой трансформации университета в целом, а также о проблемах, которые при этом возникают, и новых возможностях, которые могли бы получить современные университеты.

Обязательным элементом перехода к цифровому университету является проведение так называемых поддерживающих мероприятий: факультативных модулей, направленных на рост цифровой грамотности студентов; оказание различных видов поддержки ППС, имеющему высокие показатели в области цифровых навыков.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-07037.

Список использованных источников

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»//СПС «Консультант плюс».
2. Приказ Министерства образования и науки РФ № 816 от 23 августа 2017 г. «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
3. Д. А. Антонова, Е. В. Оспенникова, Е. В. Спирин. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений//Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2018. № 14. С. 5-37.
4. Е. Н. Бабин. Цифровизация университета: построение интегрированной информационной среды//Университетское образование: практика и анализ. 2018. № 22 (6). С. 44-54.
5. Й. Виссема. Университет третьего поколения. Управление университетом в переходный период/Пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2016. 432 с.
6. Н. В. Комлева. Профессиональная компетентность личности в условиях smart-общества//Открытое образование. 2017. Т. 21. № 1. С. 27-33.
7. В. А. Ларионова, А. А. Карасик. Цифровая трансформация университетов: заметки о глобальной конференции по технологиям в образовании Edcrunch Ural//Университетское управление: практика и анализ. 2019. № 3 (3). С. 130-135.
8. Министерство образования и науки: цифровизация вузов должна базироваться на реальных проблемах студентов. <https://www.exhtrcenteraur.ru/minobrnauki-sifrovizaciya-vuzov-dolzna-bazirovatcya-na-realnyx-problemax-studentov>.
9. Г. В. Можяева, А. А. Шабалина. Цифровая трансформация в вузах — членах ассоциации «Сибирский открытый университет»: современное состояние, проблемы и перспективы//EdCrunch Томск: материалы международной конференции по новым образовательным технологиям. г. Томск, 29-31 мая 2019 г. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. С. 45-54
10. Онлайн-обучение: как оно меняет структуру образования и экономику университета. Открытая дискуссия Я. И. Кузьминов, М. Карной//Вопросы образования. 2015. № 3. С. 8-43.
11. А. Прохоров, Л. Коник. Цифровая трансформация. Анализ. Тренды. Мировой опыт. <https://www.books.google.ru>.
12. Г. Сидоров. Цифровой университет: применение цифровых технологий в современных образовательных учреждениях. <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=192831>.
13. Т. В. Семенова, К. А. Вилкова, И. А. Щеглова. Рынок массовых открытых онлайн-курсов: перспективы для России//Вопросы образования. 2018. № 2. С. 173-197.
14. Е. А. Соколов, С. Н. Середа. Информационный сервис электронного документооборота вуза//Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. С. 106-125.
15. Н. А. Стефанова, Т. Э. Рахманова. Оценка эффективности цифровой экономики//Карельский научный журнал. 2017. Т. 6. № 4 (21). С. 301-304.
16. А. Ю. Уварова, И. В. Дворецкая, И. Д. Фрумин. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. Ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 343 с.
17. Университет 20.35. Т. 34. Екатеринбург: Издательские решения, 2017. 50 с.
18. Е. В. Устюжанина, С. Г. Евсюков. Цифровизация образовательной среды: возможности и угрозы//Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2018. № 1 (97). С. 3-12.
19. Цифровой университет: новое образование для новой экономики. <https://www.libinform.ru/read/articles/TCifrovoy-universitet-novoe-obrazovanie-dly-novoj>.
20. В. Н. Южаков, А. А. Ефремов. Правовые и организационные барьеры для цифровизации образования в Российской Федерации//Российское право. Образование, практика, наука. 2018. № 6. С. 18-24.
21. V. Potkonjak, M. Gardner, V. Callaghan. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review//Computers & Education. 2016. № 95. P. 309-327.
22. Yen-Hsiung Wu, Yen-Chun Jim Wu. Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis//Computers & Education. 2012. № 59. P. 817-827.
23. Локальные нормативные документы КФУ. Официальный сайт Казанского федерального университета. <https://kpfu.ru/open/lokalnye-dokumenty>.
24. Положение об организации образовательного процесса с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий СМК-ПВД-7-01-52-2015. Официальный сайт Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/common_files/education/mod/polozhenie_EHO_2c_DOT.pdf.
25. Порядок проведения вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий в ДВФУ. Официальный сайт Дальневосточного федерального университета. https://www.dvfu.ru/sveden/document/?show_desktop_mode=true.
26. Р. М. Сафуанов, М. Ю. Лехмус, Е. А. Колганов. Цифровизация системы образования//Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: «Экономика». 2019. № 2 (28). С. 116-121.

References

1. RF Federal Law «On education in the Russian Federation» of December 29, 2012 №273 FZ. (In Russ.)
2. Order of the Ministry of education and science of the Russian Federation «On approval of the Procedure for the use of e-learning, distance learning technologies by organizations engaged in educational activities in the implementation of educational programs» of August 23, 2017 № 816. (In Russ.)
3. D. A. Antonova, E. V. Ospennikova, E. V. Spirin. Digital transformation of the education system. Designing resources for the modern digital educational environment as one of its main directions//Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of the Perm state humanitarian and pedagogical University], 2018, № 14. P. 5-37. (In Russ.)
4. E. N. Babin. Digitalization of the University: building an integrated information environment//Universitetskoe obrazovanie: praktika i analiz [University education: practice and analysis], 2018, № 22(6). P. 44-54. (In Russ.)
5. J. Vissema. Universitet tretego pokoleniya. Upravlenie universitetom v perehodnyy period [The University of the third age. Management of the University during the transition period]. Moscow, Olymp-Business, 2016, 432 p. (In Russ.)
6. N. V. Komleva. Professional competence of the individual in the conditions of smart society//Otkrytoe obrazovanie [Open education], 2017. Vol. 21. № 1. P. 27-33. (In Russ.)
7. V. A. Larionova, A. A. Karasik. Digital transformation of universities: notes on the global conference on technologies in education Edcrunch Ural//Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz [University management: practice and analysis]. 2019. № 3 (3). P. 130-135. (In Russ.)
8. Ministry of education and science: digitalization of universities should be based on real problems of students, 2019, December 16. (In Russ.) <https://www.exhtrcenteraur.ru/minobnauki-cifrovizaciya-vuzov-dolga-bazirovatcy-na-realnyx-problemah-studentov>.
9. G. V. Mozhaeva, A. A. Shabalina. [Digital transformation in higher education institutions-members of the Association «Siberian open University»: current state, problems and prospects]//Materialy mezhdunarodnoy konferentsii po novym obrazovatelnyim tehnologiyam. Tomsk, 2019. P. 45-54. (In Russ.)
10. Online learning: how it changes the structure of education and the economy of the University. Open discussion Y. I. Kuzminov and M. Karnoy//Voprosy obrazovaniya [Questions of education]. 2015. № 3. P. 8-43. (In Russ.)
11. A. Prokhorov, L. Konik. Digital transformation. Analysis. Trends. World experience. 2018. <https://www.books.google.ru>. (In Russ.)
12. G. Sidorov. Digital University: application of digital technologies in modern educational institutions, 2017, March 1. <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=192831>. (In Russ.)
13. T. V. Semenova, K. A. Vil'kova, I. A. Shcheglova. The market of mass open online courses: prospects for Russia//Voprosy obrazovaniya [Questions of education]. 2018. № 2. P. 173-197. (In Russ.)
14. E. A. Sokolov, S. N. Sereda. Information service of electronic document management of the University//Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education], 2012, № 5. P. 106-125. (In Russ.)
15. N. A. Stefanova, T. E. Rakhmanova. Assessment of the effectiveness of the digital economy//Karelskiy nauchnyy zhurnal [Karelian scientific journal]. 2017. Vol. 6. № 4 (21). P. 301-304. (In Russ.)
16. A. Yu. Uvarova, I. V. Dvoret'skaya, I. D. Frumin. Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya [Difficulties and prospects of digital transformation of education]. Higher school of Economics, Institute of education. Moscow, Publishing house of the High school of Economics, 2019, 343 p. (In Russ.)
17. Universitet 20.35 [University of 20.35]. Vol. 34. Yekaterinburg, Publishing solutions, 2017. 50 p. (In Russ.)
18. E. V. Ustyuzhanina, S. G. Evsyukov. Digitalization of the educational environment: opportunities and threats//Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G. V. Plekhanova [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics]. 2018. № 1 (97). P. 3-12. (In Russ.)
19. Digital University: new education for a new economy, 2019, September 30. <https://www.libinform.ru/read/articles/TCifrovj-universitet-novoe-obrazovanie-dly-novoj>. (In Russ.)
20. V. N. Yuzhakov, A. A. Efremov. Legal and organizational barriers for digitalization of education in the Russian Federation//Rossiyskoe pravo. Obrazovanie, praktika, nauka [Russian law. Education, practice, science]. 2018. № 6. P. 18-24. (In Russ.)
21. V. Potkonjak, M. Gardner, V. Callaghan. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review//Computers & Education. 2016. № 95. P. 309-327.
22. Yen-Hsiung Wu, Yen-Chun Jim Wu. Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis//Computers & Education. 2012. № 59. P. 817-827.
23. Local regulatory documents of KFU. Official site of Kazan federal university. <https://kpfu.ru/open/lokalnye-dokumenty>.
24. The regulation on the organization of the educational process using e-learning, distance educational technologies SMK-PVD-7-01-52-2015. Official website of the Ural federal university n. a. the first President of Russia B. N. Yeltsin. https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/common_files/education/mod/polozhenie_EHO_2c_DOT.pdf.
25. The procedure for conducting entrance tests using remote technologies in FEFU. Official website of the Far Eastern federal university. https://www.dvfu.ru/sveden/document/?show_desktop_mode=true.
26. R. M. Safuanov, M. Yu. Lehmus, E. A. Kolganov. Digitalization of the education system//Vestnik UGNTU. Science, education, economics. Series: «Economics». 2019. № 2 (28). P. 116-121.