

Цифровизация образования: проблемы, вызовы и перспективы

В. А. Бозуш, Е. Н. Шнейдеров

В статье рассмотрены основные элементы цифровой инфраструктуры современного университета, модели и характеристики процессов оптимизации и автоматизации взаимодействия субъектов образовательных отношений. Особое внимание уделено расширению использования дистанционных образовательных технологий и проблемным вопросам, возникающим в период сложной эпидемиологической обстановки. На примере Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники выделены этапы разработки научно-методического обеспечения и образовательных ресурсов для дистанционного образования. Показана необходимость развития нормативного обеспечения, совершенствования организационной структуры и кадрового потенциала высшей школы, обусловленная интенсивным применением информационных технологий в базовых процессах управления и обучения. Предложены основные направления и механизмы укрепления сотрудничества университетов Беларуси и России в сфере реализации совместных образовательных проектов.

The article considers the main elements of the digital infrastructure of a modern university, models and characteristics of the processes of optimization and automation of interaction between subjects of educational relations. Special attention is paid to the expansion of the use of distance education technologies and problematic issues that arise during a difficult epidemiological situation. On the example of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, the stages of development of scientific and methodological support and educational resources for distance education are highlighted. The necessity of development of normative support, improvement of the organizational structure and personnel potential of higher education is shown, due to the intensive use of information technologies in the basic processes of management and training. The main directions and mechanisms of strengthening cooperation between universities of Belarus and Russia in the implementation of joint educational projects are proposed.

Ключевые слова: высшее образование, электронные образовательные ресурсы, оптимизация, цифровизация, дистанционные образовательные технологии.

Keywords: high education, electronic education resources, optimization, digitalization, distant education technologies.

Активное развитие информационных технологий и внедрение их в систему образования — не новое явление, вопросам использования новейших подходов в работе с информацией уделяется большое внимание уже на протяжении нескольких десятков лет. Однако актуальность развития этого направления только возрастает, что связано как с высокой динамикой изменений непосредственно технологического обеспечения (развитие мультимедийных коммуникационных технологий, появление принципиально новых интерфейсов взаимодействия машин и человека — дополненной и виртуальной реальности, разработка моделей и программных решений анализа больших данных, технологий искусственного интеллекта и т. д.), так и с расширением областей применения цифровых технологий в социальной сфере (автоматизация и оптимизация процессов управления в учреждениях образования, переход к массовому использованию цифровых технологий в государственном управлении и др.).



Вадим Анатольевич Богуш,

*доктор физико-математических наук,
профессор, ректор*

*Белорусского государственного университета
информатики и радиоэлектроники*



Евгений Николаевич Шнейдеров,

кандидат технических наук, доцент,

*декан факультета инновационного непрерывного
образования Белорусского государственного
университета информатики и радиоэлектроники*

В системе высшего образования Республики Беларусь уже сформированы традиционные направления информатизации, связанные с разработкой электронных (цифровых) учебно-методических комплексов, развитием вычислительной и коммуникационной инфраструктуры, совершенствованием различных информационных сервисов и локальных информационных систем. В последние годы образование вплотную подошло к этапу цифровой трансформации как по требованиям к содержанию образовательных программ различных уровней, так и в части организации процессов [1]. Наибольшее влияние на динамику внедрения цифровых технологий оказала эпидемиологическая ситуация в связи с COVID-19 в 2019—2020 годах, сопровождаемая принятием решений о социальном дистанцировании и удалённом взаимодействии в учреждениях образования и не только.

Цифровизация — это процесс, ставший неотъемлемой частью развития современного образования. Цифровая трансформация педагогического труда обусловлена активной разработкой информационных технологий, а также необходимостью расширения возможностей для взаимодействия обучающего и обучаемого, повышения эффективности обучения [1].

Применительно к учреждениям образования цифровизация активно затрагивает два основных направления:

- управленческие процессы университета (автоматизация и оптимизация бизнес-процессов, управление рисками при принятии решений, цифровой формат взаимодействия с контрагентами);
- внедрение цифровых технологий в образовательный процесс (дистанционное взаимодействие и обучение, моделирование, симуляторы и тренажёры, дополненная и виртуальная реальность).

Основными драйверами цифровизации образования являются следующие:

1. Повышение конкурентоспособности учреждения образования за счёт роста привлекательности обучения для студентов и иных обучающихся, а также снижения объёма «классической» аудиторной нагрузки и увеличения профессорско-преподавательского состава (возможности индивидуализации временной траектории образовательного процесса, индивидуализации содержания образовательных программ, улучшение динамики обновления образования и др.).

2. Повышение доступности образовательных услуг и расширение контингента об-

учаюцца ў ўчреждения образования. Это связано с увеличением целевых аудиторий учреждения образования и в первую очередь ориентировано на иностранных обучающихся. Также сюда можно отнести исключительные маркетинговые возможности, открывающиеся при использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

3. Поиск резервов повышения эффективности управления. Здесь ключевыми моментами являются нахождение триггерных точек для принятия управленческих решений, возможность моделирования последствий развития ситуаций, мониторинг конкретной ситуации в режиме «реального времени».

В качестве ожидаемых результатов цифровизации образования часто выделяют:

- формирование единого информационного и академического пространства «онлайн» и «офлайн», расширение возможностей для университетской коммуникации, коллективной работы;
- создание цифрового профиля обучающегося как альтернативы классической зачётной книжки и цифрового профиля преподавателя, учитывающего результаты педагогической, научной и инновационной деятельности;
- обеспечение возможности формирования обучающимся индивидуальной образовательной траектории за счёт расширенного использования электронных ресурсов и современных контрольно-диагностических инструментов;
- автоматизация планирования образовательного процесса и материального обеспечения для его реализации, использование данных о ходе обучения при принятии управленческих решений.

Можно резюмировать, что цифровая трансформация представляет собой использование цифровых технологий как инструмента для осуществления реинжиниринга бизнес-процессов.

Вместе с тем единых моделей и подходов к осуществлению цифровой трансформации в высшей школе ещё не выработано, а текущий этап характеризуется активным использованием цифровых решений на практике и накоплением как первичных данных, так и оптимальных методов и лучших практик, обсуждением методологических подходов к

описанию процессов и результата. Анализ использования механизмов цифровой трансформации в учреждениях образования позволяет выделить следующие этапы их цифровой зрелости (рис. 1) [2].

На I этапе происходит первичная цифровизация: создание баз данных, ведение цифрового учёта процессов и электронного документооборота, организация доступа к данным с использованием информационных систем и сайтов.

II этап характеризуется цифровой оптимизацией: формирование интегрированной информационной системы вуза, автоматизация сбора данных, реинжиниринг бизнес-процессов в сквозные, реализация электронного взаимодействия на основе ЭЦП (электронной цифровой подписи), создание личных кабинетов пользователей интегрированной информационной системы с механизмами уведомлений о событиях.

На III этапе формируется переход от цифровой оптимизации к цифровой управляемости: автоматизация бизнес-процессов с оценкой их реализации по ключевым показателям эффективности.

IV этап представленной модели характеризует комплексная цифровая трансформация бизнес-процессов с использованием элементов роботизации и цифровых компетентностных профилей. Реализация этого этапа требует не только соответствующего ресурсного обеспечения, но и очень высокого уровня кадрового потенциала, что доступно прежде всего ведущим учреждениям высшего образования с развитой информационной инфраструктурой. Выработка эффективных решений по каждому из направлений является одной из важных практических задач, над которыми сейчас работают творческие коллективы в университетах.

В нашей стране основным инструментом апробации и внедрения новых подходов в организации образовательного процесса является экспериментальная деятельность учреждений образования в рамках проектов, ежегодно утверждаемых Министерством образования Республики Беларусь. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР) с 2018 года поэтапно реализует экспериментальный проект по разработке и апробации модели цифрового университета. В ходе дан-

	I этап Первичная цифровизация	II этап Цифровая оптимизация	III этап Цифровая управляемость	IV этап Цифровая трансформация
Данные	Цифровой учёт, формирование баз данных	Единая база вуза, ERP, автоматизация сбора данных	Целостность данных	Большие данные для аналитики
Процессы	Работа с цифровыми данными и их генерация, ЭД	Сквозные процессы (B2B, B2C, B2G), СДО и ЭЦП	Автоматическое исполнение процессов и KPI на их основе	Роботизация (ИИ, нейросети и экспертные системы)
Взаимодействие	Информационные системы, сайты и порталы	Личные кабинеты, рабочие столы, уведомления	Мобильность, эргономичность	Интегрированные интерфейсы и интеллектуальные сервисы
Люди	Базовые навыки пользователя ПК и работы в прикладных системах	Профессиональное использование функционала систем	Цифровое сотрудничество, управление знаниями	Цифровые профили сотрудников и управление ими

Рисунок 1 — Этапы цифровой зрелости учреждений образования

Примечание. ЭД — электронный документ, ПК — персональный компьютер, ERP — планирование ресурсов предприятия, СДО — система дистанционного обучения, ЭЦП — электронная цифровая подпись, KPI — ключевые показатели эффективности, ИИ — искусственный интеллект.

Этих процессов сформирована концепция, включающая три основных направления: развитие инфраструктуры, реинжиниринг бизнес-процессов и разработку новых цифровых методов и средств обучения.

Анализ тенденций развития образовательного контента в БГУИР (рис. 2) показывает эволюцию последовательного перехода от обычных учебников и методических пособий, представленных в виде компьютерных файлов, к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) и далее к образовательным ресурсам нового поколения: модульным открытым обучающим курсам (МООК), которые могут размещаться не только в университетской системе электронного обучения, но и на различных платформах дистанционного образования. На этапе первичной цифровизации происходит аккумуляция электронных учебных пособий и материалов, построенных по модульному принципу и связанных между собой. Далее для формирования реперных точек обучения электронные материалы дробятся на отдельные виды работ, нацеленные на достижение определённых результатов обучения. Каждый вид работы

характеризуется количественными показателями: сроком выполнения, сложностью, оценкой и др. При наличии банка видов работ можно говорить о формировании общей и индивидуальной траекторий освоения дисциплин, а также об автоматизации процессов проверки и оценивания результатов их выполнения обучающимися. В итоге создаётся формализованный, логически законченный образовательный ресурс по учебной дисциплине, использование которого возможно даже в автономном режиме (без участия обучающего). Наиболее сложными методическими задачами являются формирование и актуализация междисциплинарных (межмодульных) связей в рамках протяжённых по времени и требующих разноуровневых и разнородных компетенций программ высшего образования, а также контрольно-диагностических материалов, позволяющих обеспечить объективную оценку результатов обучения в удалённом режиме с минимальным участием преподавателя.

Стоит отметить, что при цифровой трансформации и использовании формализованных электронных образовательных ресурсов

(ЭОР) учебных дисциплин изменяется схема взаимодействия субъектов образовательного процесса (рис. 3). Информационный обмен осуществляется с помощью средств системы электронного обучения (СЭО) и других информационных систем вуза.

Активное внедрение дистанционных образовательных технологий, реализация этапов цифровой трансформации, несомненно, приводят к изменению подхода к ресурсному планированию. При осуществлении традиционного образовательного процесса в качестве

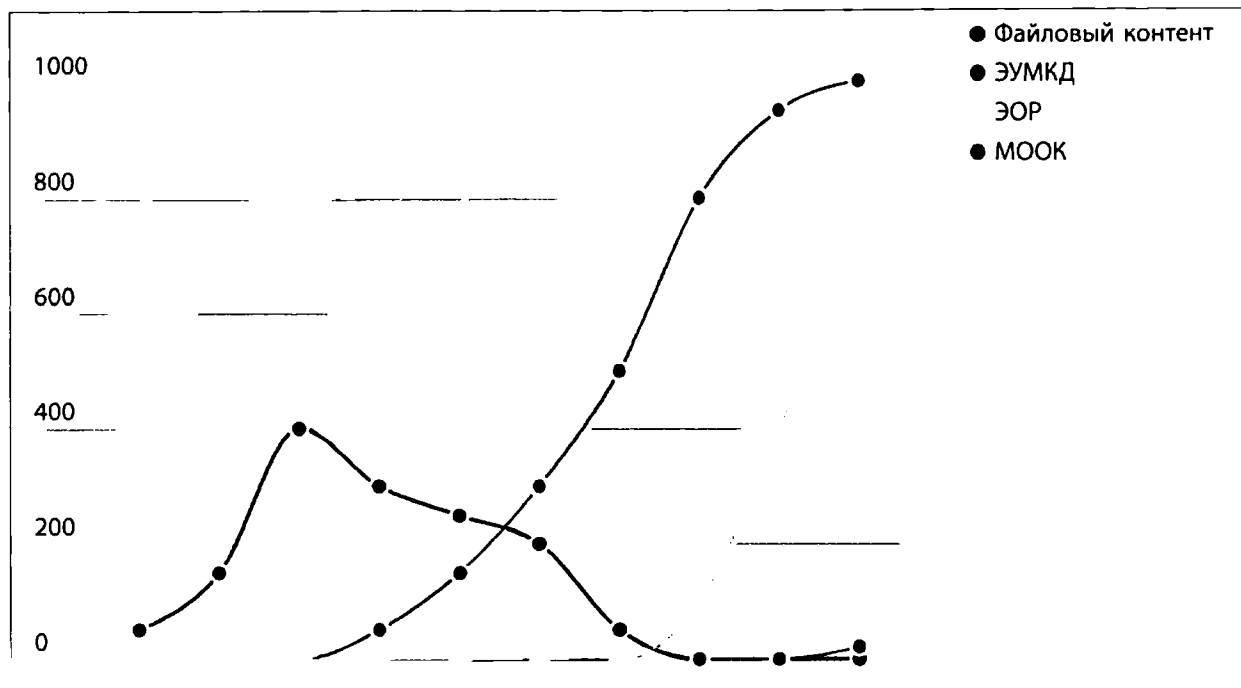


Рисунок 2 — Динамика формирования образовательного контента в БГУИР

Примечание. ЭУМКД — электронный учебно-методический комплекс по дисциплине, ЭОР — электронные образовательные ресурсы. МООК — модульные открытые обучающие курсы.

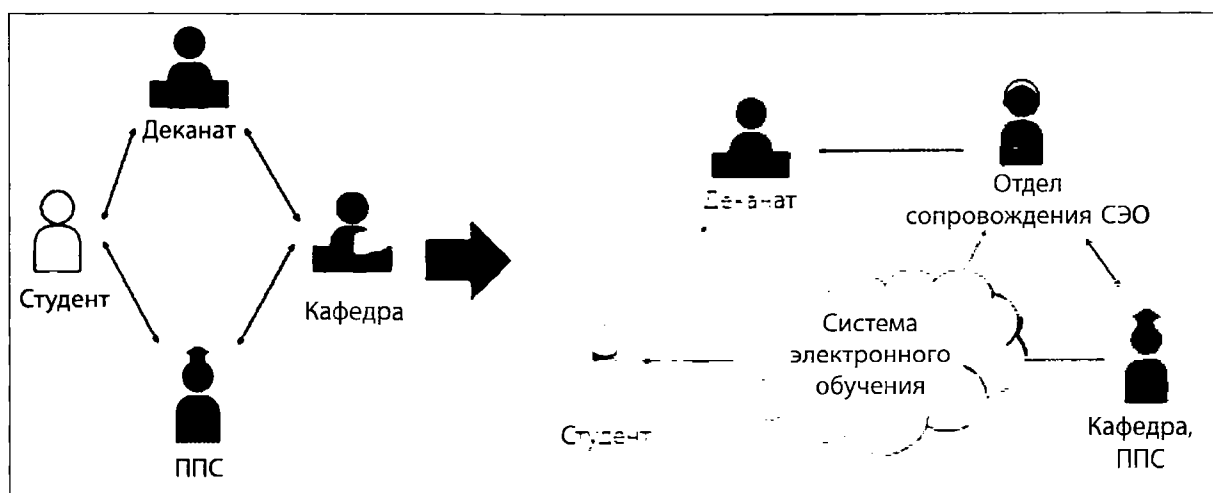


Рисунок 3 — Схема взаимодействия субъектов образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий

Примечание. ППС — профессорско-преподавательский состав, СЭО — система электронного обучения.

материально-технической базы используется аудиторный фонд с соответствующим оснащением рабочих мест лабораторным оборудованием, мультимедиаустройствами и т. п.

Цифровизация формирует новые требования к существенному развитию информационно-вычислительной и коммуникационной инфраструктуры (центров обработки данных, систем хранения данных, средств поддержки мультимедийных технологий, виртуальной и дополненной реальности); созданию локальных (внутривузовских) и глобальных сервисов путём разработки и поддержки специализированного программного обеспечения, мобильных приложений; организации аудиторного пространства, включая техническое оснащение средствами коммуникации. При осуществлении образовательного процесса с использованием ИКТ основной акцент делается на обеспечение рабочих мест преподавателей базовым коммуникационным оборудованием с достаточной производительностью и устройствами интерактивного ввода информации (графические планшеты, интерактивные панели и пр.).

Особое внимание следует уделить изменениям организационной структуры и вопросам создания специализированных служб (службы поддержки пользователей, технической поддержки, создания и контроля контента и т. п.), введения новых ролей (должностей) в структуре университета или реализации этих функций с использованием аутсорсинговых моделей (рис. 3). Это требует выделения дополнительных ресурсов, по крайней мере на переходном этапе, формирует соответствующую конкурентную среду и обуславливает необходимость постоянного обмена опытом в рамках общих стратегических направлений

развития высшей школы Республики Беларусь и Российской Федерации. В последующем дистанционное образование потребует разработки соответствующего нормативного обеспечения, отражающего специфику взаимоотношений взаимодействующих субъектов.

Существенным вызовом для системы высшего образования и процессов цифровизации в общемировом пространстве стала ситуация пандемии. За этот период накоплен колоссальный опыт практического использования тех наработок, которые были реализованы в рамках локальных и национальных проектов. Эксперты делают вывод, что, несмотря на возникшие на начальном этапе сложности с организацией процессов и неполной готовностью преподавательского состава к эффективной работе с дистанционными образовательными технологиями, система высшего образования достаточно успешно справляется с вызовами [3—5]. Уже сейчас можно говорить о перспективах новых подходов в организации обучения на уровне вузов, которые могут успешно сочетать удалённую и очную работы, самостоятельную подготовку и формирование практических навыков (рис. 4). Особую актуальность такое «гибридное» обучение приобретает при подготовке специалистов в сфере информационных технологий, специфика профессиональной деятельности которых во многом связана с удалённым взаимодействием, что позволит расширить возможности привлечения высококвалифицированных специалистов к образовательному процессу [6].

Цифровая трансформация обуславливает изменения в организации образовательного процесса, позволяя частично заменять очные занятия самостоятельной работой, тестирова-

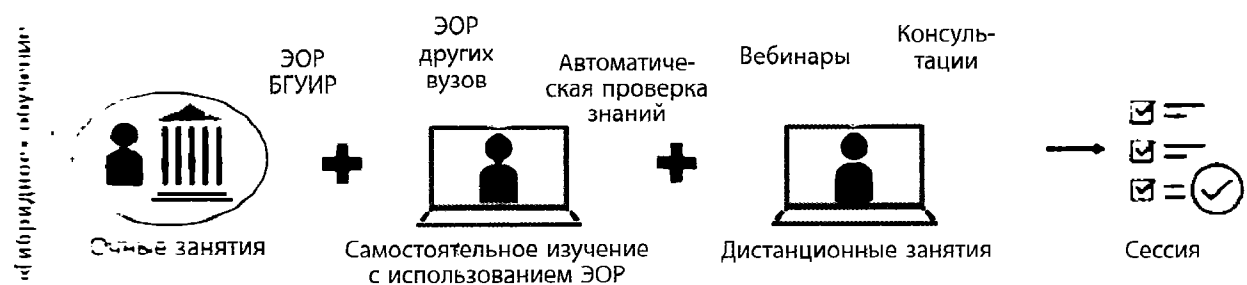


Рисунок 4 — Новые подходы к реализации образовательных программ

нием, вебинарами. Это приводит к мобилизации обучающихся (задания и тесты необходимо выполнять в установленные сроки), а также снижает трудоёмкость образовательного процесса, частично уменьшая количество рутинной работы преподавателя по проверке знаний, заполнению отчётности.

Цифровизация образовательного процесса предоставляет дополнительные возможности по реализации сетевых образовательных программ в части гармонизации учебных планов университетов-партнёров, а также ликвидации академической разницы и доступности специализированных курсов. При этом следует отметить огромное влияние цифровой трансформации вуза на его конкурентную среду.

В первую очередь, это повышение привлекательности образовательного процесса за счёт использования интерактивных материалов ЭОР и перераспределения аудиторной нагрузки с лекционных занятий на практическую и проектную деятельность с консалтингом.

Во-вторых, это улучшение обратной связи с обучающимся за счёт постоянного мониторинга образовательного процесса с использованием инструментов системы электронного обучения.

В-третьих, это ускорение взаимодействия на основе оперативной коммуникации с помощью ИКТ между студентами и работниками университета (движение контингента, договорные отношения, оплата, документооборот и т. п.).

Рост конкурентоспособности учреждения образования на основе цифровой трансформации позволяет в том числе увеличить доходы от оказания образовательных услуг (за счёт

увеличения объёма экспорта), сократить затраты на обучение и в целом повысить экономическую эффективность образовательного процесса.

С другой стороны, в условиях активного развития цифрового образования растёт и конкуренция между различными видами образовательных программ для взрослых. Отчёты дистанционных платформ, таких как Coursera, свидетельствуют о кратном увеличении числа пользователей и обучающихся за последний год [7]. Нарастающая интеграция и конкуренция высшего образования, дополнительного и неформального образования взрослых в условиях цифровой трансформации также являются вызовом для современного университета.

Использование потенциала активного сотрудничества вузов России и Беларуси в рамках Союзного государства в области цифровой трансформации высшего образования наиболее эффективно может быть направлено на развитие сетевой коммуникации, накопление лучших практик и обмен опытом, внедрение совместных образовательных платформ, разработку новых инструментов и программ обучения, управление рисками и обеспечение фундаментальной подготовки в высшей школе.

”

Цифровая трансформация обуславливает изменения в организации образовательного процесса, позволяя частично заменять очные занятия самостоятельной работой, тестированием, вебинарами. Это приводит к мобилизации обучающихся, а также снижает трудо-

ёмкость образовательного процесса, частично уменьшая количество рутинной работы преподавателя по проверке знаний, заполнению отчётности.

Разработка и внедрение информационных технологий и цифровых решений в образовательной среде являются актуальными направлениями развития высшей школы в Союзном государстве России и Беларуси. Использование их на практике приобрело особую значимость в период распространения коронавирусной инфекции, что помогло вузам оперативно реагировать на изменяющуюся эпидемиологическую обстановку.

Цифровизация образования позволяет увеличить эффективность организации процессов управления, существенно расширить аудиторию обучающихся и количество реализуемых образовательных программ, обеспечить осуществление индивидуальных траекторий обучения и повысить конкурентоспособность университета, а также предоставляет дополнительные возможности по международной реализации сетевых программ. При этом процессы цифровой трансформации требуют эффективных моделей и практических решений, необходимого ресурсного обеспечения и высокого уровня развития кадрового потенциала. С учётом активизации механизмов международной цифровой конкуренции наиболее актуальными направлениями сотрудничества вузов Беларуси и России являются накопление лучших практик и обмен опытом по проблемам цифровой трансформации образования, развитие сетевого взаимодействия, разработка новых инструментов и программ обучения.

Список цитированных источников

1. Толковый словарь терминов и понятий по вопросам цифровой трансформации [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://library.bsuir.by/ru/tolkovyy-slovar-terminov-i-ponyatiy-po-voprosam-tsifrovoy-transformatsii>. — Дата доступа : 30.12.2020.
2. Цифровизация Тольяттинского государственного университета: опыт, решения, эффекты [Электронный ресурс] // Аналитические материалы: круглый стол «Будущее университетов в цифровую эпоху» в АЦ.01.04.2019. — Режим доступа : <https://digital.ac.gov.ru/materials/analytical-material/>. — Дата доступа : 30.12.2020.
3. Уроки «стресс-теста»: вузы в условиях пандемии и после неё [Электронный ресурс] // Аналитический доклад. Раб. гр. Н. Ю. Анисимов [и др.], июнь 2020 г. — Режим доступа : http://www.tsu.ru/upload/medialibrary/add/uroki-stress_testa-vuzy-v-usloviyakh-pandemii-i-posle-nee.pdf. — Дата доступа : 30.12.2020.
4. Влияние пандемии COVID-19 на сектор высшего образования и магистратуру: аналитический материал [Электронный ресурс] // Международный, национальный и институциональный ответ. — Режим доступа : <https://ntf.ru/sites/default/files/Vliyanie%20pandemii%20COVID-19%20na%20sektor%20vysshego%20obrazovaniya%20i%20magistraturu.pdf>. — Дата доступа : 30.12.2020.
5. Шторм первых недель: как высшее образование шагнуло в реальность пандемии [авт. коллектив : А. В. Клягин и др.] / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М. : НИУ ВШЭ, 2020. — 112 с. (Современная аналитика образования. — № 6 (36).)
6. Курбацкий, А. Н. Цифровой «двойник» вузов. — А. Н. Курбацкий // Вестник связи. — 2019. — № 5 (157). — С. 12—16.
7. Coursera Impact Report, 2020 [Electronic Resource]. — Access mode : <https://about.coursera.org/press/wp-content/uploads/2020/09/Coursera-Impact-Report-2020.pdf>. — Access date : 30.12.2020.

Материал поступил в редакцию 06.01.2021.