

Научная статья
УДК: 002.2 : 004 : 371.6
doi: 10.17223/23062061/28/9

МИРОВОЙ РЫНОК ЦИФРОВЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Вера Юрьевна Баль¹, Полина Борисовна Скидан²

^{1, 2} *Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия*

¹ *balverbal@gmail.com*

² *p.skd@yandex.ru*

Аннотация. Анализируется процесс изменения рынка учебных изданий под влиянием цифровой трансформации. Показано, что расширение разнообразия цифровых устройств, изменение потребностей целевой аудитории и развитие новых образовательных практик способствуют появлению и росту новых ниш на мировом рынке учебных изданий. Обосновываются две стратегии производства электронных учебных продуктов: издательский изоляционизм и производственные тандемы с технологическими компаниями.

Ключевые слова: цифровые учебные издания, электронный учебник, e-learning, EdTech

Для цитирования: Баль В.Ю., Скидан П.Б. Мировой рынок цифровых учебных изданий: перспективы развития // Текст. Книга. Книгоиздание. 2022. № 28. С. 141–158. doi: 10.17223/23062061/28/9

Original article

THE WORLD MARKET OF DIGITAL EDUCATIONAL EDITIONS: DEVELOPMENT PROSPECTS

Vera Yu. Bal¹, Polina B. Skidan²

^{1, 2} *Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation*

¹ *balverbal@gmail.com*

² *p.skd@yandex.ru*

Abstract. The article discusses the changes in the educational publications market under the influence of digital transformation. Expansion of the diversity of digital devices, changes in the needs of the target audience, and the development of new educational practices contribute to the emergence and growth of new niches in the global market of educational publications. The study of the market of digital educational products in different countries shows that many factors influence the level of its development. These factors are the government policy, the level of IT technology in the country, and

the competitive environment in this niche in the market of a particular country. Moreover, the quality of the competitive environment and the interest of technology companies have a greater impact than the government policy. Two strategies for the production of electronic educational products in the modern world market stand out and are illustrated by examples: publishing isolationism and production tandems with technology companies. A classification of three models of electronic textbooks is proposed based on the analysis of educational publications in the natural sciences representing countries with emerging markets for electronic textbooks: the United States, Russia, and Finland. The first model is the presentation of electronic textbooks in PDF format. Textbooks in this version are the original mock-up of a printed textbook. The second model is based on the printed form of the textbook, distributed in EPUB 3 format through the publisher's own publishing software or affiliate applications. Multimedia and interactive materials in such textbooks are not mandatory, but complementary, and they are included in the textbook via pop-ups. The third model is a publication that was originally created only in electronic format. Often, such textbooks are components of a digital educational environment that provides electronic exchange of tasks, collective performance of laboratory works, interdisciplinary connection of educational material in various disciplines, etc. The study of the most relevant and innovative offers on the market of such countries as the USA, the UK, Spain, Denmark, Russia, and Finland shows four promising areas in the preparation of textbooks in the EdTech field. These are (1) artificial intelligence manuals, (2) tools of virtual, augmented, and mixed reality, (3) computer games with educational potential, and (4) programming platforms.

Keywords: digital educational publications, electronic textbook, e-learning, EdTech

For citation: Bal, V.Yu. & Skidan, P.B. (2022) The world market of digital educational editions: Development prospects. *Tekst. Kniga. Knigoizdanie – Text. Book. Publishing*. 28. pp. 141–158. (In Russian). doi: 10.17223/23062061/28/9

Издательства учебной литературы, особенно для общего образования, являются самыми устойчивыми субъектами книжного рынка. Это обстоятельство определяется целым рядом причин. Во-первых, они часто пользуются поддержкой государства: оно закрепляет использование учебников в образовательном процессе, регламентирует процесс их создания, представляет льготы издателям или является основным покупателем тиражей. Во-вторых, замкнутость национальных систем общего образования, различие образовательных стандартов, языковой барьер обеспечивают жесткое географическое разделение рынка. В-третьих, рынок учебных изданий обладает высокими барьерами входа. Это обусловлено длительным процессом подготовки изданий, в который включены авторы, эксперты, сотрудники издательства; высокой стоимостью расходных материалов, соответствующих санитарным нормам. В-четвертых, потенциальными потребителями учебных изданий являются дети 5–17 лет, которые составляют 21% населения мира, что определяет необходимость большого количества тиражей [1].

Несмотря на все эти качества, которые дают гарантию стабильного существования и развития сегмента рынка учебной литературы как мирового рынка в целом, так и отдельных стран в частности, последние несколько лет отмечается падение доходов рынка учебной литературы в мировой книжной индустрии. В 2008–2017 гг. The «Global 50» Ranking of the International Publishing Industry (рейтинг мировой книжной индустрии) возглавляло британское издательство Pearson, сфокусированное на сферах школьного, высшего и профессионального образования. Доходы компании в 2017 г. составили 5 077 млн евро. В 2018 г. доходы Pearson снизились до 4 583 млн евро, и оно уступило первую строчку RELX Group (Reed Elsevier) с 4 613 млн евро. В 2018 г. в ТОП-11 вошли еще два образовательных гиганта – Scholastic (corp.) (1 423 млн евро, на 1,9% меньше, чем в 2017 г.) и McGraw-Hill Education (1 396 млн евро, на 2,5% меньше, чем в 2017 г.). С 39-го места в рейтинге до 50-го опустилось «Просвещение», чей доход за год снизился с 284 млн евро до 231 млн евро [2].

Главную причину такого «падения» доходов рынка учебной литературы в мировой книжной индустрии авторы отчета The «Global 50» Ranking of the International Publishing Industry видят в возрастании конкуренции с новыми практиками образования, основанными на работе с цифровыми ресурсами [Ibid.].

Мощное развитие цифровых технологий, которые встроились в систему коммуникации, образования, производства и т.д., выдвинуло ряд факторов, которые повлияли как на книжную индустрию в целом, так и на отдельные сегменты книжного рынка. В этом смысле на рынок учебных изданий достаточно очевидно повлияла активная цифровизация всех сфер жизни.

Катализатором массового развития цифровых технологий в области учебного книгоиздания стали изобретение электронной книги Kindle (Amazon, 2007), выход планшетного компьютера iPad (Apple, 2010). Этот технологический импульс определил появление государственных программ по технологическому оснащению образовательных учреждений, в первую очередь школ. Образовательные практики в этих условиях были направлены на использование возможностей персональных или планшетных компьютеров для организации учебного процесса на качественно ином уровне.

Реакцией на этот вызов стало внедрение в учебный процесс электронных образовательных ресурсов, в том числе учебников. Так, например, в России с 2005 г. получили распространение электронные приложения к учебникам на дисках, включающие его электронную копию и мультимедийные компоненты. Законодательной поддержкой заручилась

практика обучения с помощью электронных учебников: в 2010–2012 гг. разворачиваются меры поддержки на национальном уровне в США [3], Франции [4], с 2011 г. – в Южной Корее [5], с 2014 г. – в России.

В этот период обозначилась тенденция создания специальных программных продуктов для подготовки интерактивных электронных книг. Прорывным достижением стало приложение компании Apple iBooks Author, представленное пользователям в 2012 г. Для демонстрации его возможностей ведущие компании в области образования, среди которых издательства Houghton Mifflin Harcourt, McGraw-Hill и Pearson, создали в системе собственные электронные учебники. В дальнейшем это приложение, получившее широкое распространение среди учителей, позволило им самостоятельно создавать интерактивные электронные книги. Также в этот период развитие получили интерактивные образовательные среды – комплексные серии цифровых учебников и дополняющих продуктов, охватывающих все школьные дисциплины или группу дисциплин на протяжении всего уровня образования. В 2013 г. компания Discovery Education представила на рынке США несколько сред, которые были сосредоточены на дисциплинах естественно-научного и социогуманитарного циклов.

Активное вхождение на рынок множества устройств и программного обеспечения, которое стало использоваться в образовательном пространстве, определило и существенные изменения создания образовательного контента для цифрового формата представления, которые были продиктованы качественными изменениями целевой аудитории учебных изданий для школы. Согласно данным отчета Института современных медиа (MOMRI) [6] в России 59% детей от 0 до 12 лет имеют возможность ежедневно использовать гаджеты родителей; имеют собственный планшет или смартфон в возрасте 4–7 лет 24 и 16% соответственно. Почти половина детей 0–12 лет ежедневно просматривают видеоконтент на YouTube (48%) и (или) играют в мобильные игры (45%). Современные школьники с рождения ежедневно сталкиваются не только с большим объемом информации, получаемой за пределами образовательного процесса, но и с современными и увлекательными формами ее представления (видеоролики, игры, в том числе обучающие игры-симуляторы и т.д.). В таком контексте потребовалось выработать новые подходы для создания цифровых учебников, которые могли бы соответствовать ожиданиям поколения цифровых аборигенов. Так, исследователи из Университета им. Эвы (Южная Корея) выявили зависимость эффективности использования электронных учебников от того, насколько они оправдывают ожидания учащихся. Если учебник заявлен как электронный, однако не привлекает пользователя

дизайном, разнообразием и качеством контента, читатель теряет мотивацию к дальнейшей работе с ним [7].

Активная цифровизация образования в условиях доступности персональных компьютеров и интернета привела к развитию отдельного направления современной педагогики, связанного с теоретическими и практическими вопросами электронного обучения (англ. e-learning). Большое количество преимуществ электронного обучения, устранение географических, физических, временных, финансовых барьеров, определило его активное использование на всех уровнях образования.

В этих условиях глобальный рынок онлайн-образования развивается на стыке двух трендов: с одной стороны, это персонализация образования, с другой – это разработка разнообразных форм для «отработки» полученных знаний и контроля за их усвоением. В свете этих тенденций из образовательного процесса почти исключается традиционное понятие учебника, монологичного и авторитарного по своей сути. Учебник заменяют авторские материалы и система проверки знаний, которые отслеживают и подстраиваются под успехи учащегося. Предполагается, что такой подход активизирует мотивацию учащихся, способы повышения которой тоже сейчас активно осмысливаются в педагогическом сообществе.

Одним из последних достижений в этой области является оснащение онлайн-курсов интерактивными симуляторами виртуальной или дополненной реальности. Так, например, в совместном проекте Томского государственного университета и компании Rubius, онлайн-курсе «История и технологии выживания», учащийся может отработать навыки пребывания в экстремальных условиях с помощью технологии дополненной реальности, находясь дома или в аудитории [8].

Таким образом, онлайн-обучение не только предлагает собственный контент, который способен мотивировать учащихся, но и широко использует разнообразные технологии, позволяющие ему конкурировать с очным образованием – основным заказчиков учебных изданий. Возможность разрушения привычной школьной системы как результата интеграции технологий отмечалась на III американо-китайской конференции по интеллектуальному образованию [9].

Использование технологий электронного обучения в национальном масштабе сегодня является одним из условий перехода страны к цифровой экономике [10] и потому рассматривается в ряде работ по цифровизации образования [11–13]. Тенденция к интеграции традиционной школы и технологий электронного обучения существует в российской системе образования. Включение передовых цифровых средств обучения в образовательный процесс рассматривается как способ преодоления цифрового

разрыва [10. С. 33–39]. Важно развитие цифровой среды наряду с навыками, знаниями и ценностями, приобретаемыми в результате использования технологий. П.А. Сергоманов выделяет четыре направления для инвестиций в цифровую образовательную среду, два из которых – это решения на основе цифровых технологий и инфраструктуры для них, цифровой среды [11. С. 8–9].

Расширение разнообразия цифровых устройств, изменение потребностей целевой аудитории и развитие новых образовательных практик способствовали появлению и росту новых ниш на рынке учебных изданий. Крупным издательским компаниям, лидерам по производству печатных учебников, сложно своевременно заполнять эти ниши. Здесь существует две стратегии производства электронных учебных продуктов: в первом случае издательства создают внутренние отделы или дочерние компании, которые занимаются производством в названом сегменте, во втором – вступают в производственные тандемы с технологическими компаниями.

Изучение рынка цифровых образовательных продуктов в разных странах показало, что на уровень его развития влияют многие факторы: во-первых, государственная политика; во-вторых, уровень IT-технологий в стране; в-третьих, конкурентная среда в данной нише на рынке конкретной страны. Причем качество конкурентной среды и заинтересованность технологических компаний оказывает большее влияние, чем государственная политика. Так, в США оснащение школ компьютерами, планшетами и, как следствие, цифровыми образовательными продуктами происходит при поддержке компаний Apple и Google. Компании продают технику образовательным организациям по лояльной цене, предлагают собственные пакеты для рационализации обучения или участвуют в создании новых образовательных продуктов. Напомним про сотрудничество ведущих издательств учебной литературы с Apple и приложение iBooks Author, которое позволяет каждому педагогу создавать свой электронный учебник. В России согласно государственным требованиям каждый школьный учебник должен обладать идентичной электронной формой, включающей мультимедийные компоненты [14]. Электронные формы учебников производятся в самих издательствах. Сравнение примеров электронных учебников для школ США и России, о которых будет сказано ниже, позволило сделать вывод, что модель сотрудничества с технологическими компаниями и инициатива, исходящая от рынка, лучше влияют на качество продукции, чем политика самоизоляции внутри отдельного издательства.

Рост числа ниш на стыке учебных изданий и технологических инструментов и ресурсов дал толчок к созданию целого направления на

рынке образовательных продуктов – EdTech (Educational technology). Он включает в себя учебную практику, которая упрощает обучение и повышает производительность путём создания технологических ресурсов, их использования и управления ими. Решения EdTech должны повысить эффективность работы учителей и учеников способами, которые были бы невозможны без технологий [15].

Основные игроки на EdTech-сегменте в Европе – стартапы. Три больших EdTech-кластера располагаются в Северной Европе (Oslo EdTech Cluster, EdTech Denmark, Nordic EdTech Network) [16], в Париже базируется крупнейший фонд EdTech VC [17], в Великобритании насчитывается более 1 000 Edtech-компаний, успешные стартапы возникают в Финляндии, Испании, Дании и успешно транслируют свой опыт в других странах. Будучи компактными, сконцентрированными на реализации одного типа продукта, ориентированными на быстрый рост, стартапы наполняют рынок принципиально новым образовательным контентом: обучающими фильмами в дополненной реальности, платформами для обучения, снабженными искусственным интеллектом, приложениями для гаджетов, заменяющими раздаточный материал, и т.д. Такая стратегия снижает барьер входа на рынок образовательных продуктов и позволяет уже сегодня конкурировать с сопутствующими товарами, выпускаемыми в издательствах учебной литературы: раздаточными материалами, тетрадями-тренажерами, развивающими изданиями и т.д.

Снижение барьера входа новых компаний на рынок учебных изданий, увеличение конкуренции – вызов для неповоротливых монополистов, способствующий модернизации концепции учебных изданий, инициирующий новые исследования и разработки, соединяющие рынки учебных изданий и EdTech.

Издательство Pearson уже следует по этому пути: компания активно инвестирует в платформы электронного обучения, а 62% ее дохода обеспечивает цифровой сегмент. В июле 2019 г. издательство заявило о постепенном отказе от печатных книг, делая ставку на развитие цифрового контента [18]. Для сравнения: у «Просвещения» 0,3% дохода приносят электронные продукты [2].

Olli Vallo из службы проверки качества Коккоа отмечает следующие тенденции развития рынка EdTech-продуктов на ближайшие 5 лет: рост уровня цифровизации в секторе образования; развитие направления виртуальной, дополненной и смешанной реальности; акцент на эмоциональное обучение; подключение издательств к разработке EdTech-решений, предложение ими как своей продукции, так и сотрудничество со стартапами [19]. Эти процессы будут способствовать снижению дохода круп-

ных компаний, росту конкуренции на рынке учебных изданий и перераспределению значимости компаний, превращению EdTech из направления в сегмент рынка, равнозначный сегменту печатных изданий.

В этом прогнозе перестраивание структуры рынка учебных продуктов неизбежно приведет к изменениям в типологии учебных изданий. Ниши на пересечении рынков цифровых продуктов и учебных изданий заполняются цифровым контентом, который прежде всего внесет существенные коррективы в определение «учебника». Очевидно, что обозначится существенная граница между цифровым и электронным учебниками. Электронный учебник сможет позволить себе представлять информацию с помощью динамических интерактивных функций (симуляция и видео), функций поддержки, которые невозможны в печатном учебнике (учащиеся могут выделять текст, искать контент, изменять размер шрифта или преобразовывать текст в речь).

Своеобразным откликом на эту типологическую «перестройку» учебных изданий стал новый проект российского национального стандарта терминологии видов изданий (2019). В разделе, посвященном электронным изданиям, содержатся понятия интерактивного, мультимедийного, текстового, изобразительного издания, а также аудиоиздания [20]. Такая классификация снимает с электронных продуктов ограничения по природе информации и соответствует обозначенной нами тенденции к объединению издательского и цифрового рынков. Это позволяет рассматривать в качестве учебных изданий не только соответствующие сложившимся представлениям цифровые реплики печатных учебных пособий, но и продукты из области виртуальной реальности или компьютерных игр.

Мировой опыт показывает, что учебники остаются в образовательном процессе, но их состав и роль меняются. Они становятся все более открытыми, доступными, динамичными и интерактивными и все чаще обновляются. Мы рассмотрели издания по естественным наукам стран с развивающимися рынками электронных учебников: США, России и Финляндии. В ходе анализа были выявлены три модели создания электронных учебников.

Первая – представление электронных учебников в формате PDF. Учебники в этом варианте – это оригинал-макет печатного учебника.

Вторая модель основывается на печатной форме учебника, распространяется в формате EPUB 3 через собственное программное обеспечение издательства или партнерские приложения. Мультимедиа и интерактивные материалы в таких учебниках являются не обязательными, а дополняющими и включаются в учебник с помощью всплывающих окон.

По такой модели создаются электронные учебники в России (корпорация «Российский учебник», издательство «Просвещение») и Финляндии (Sanoma Pro). Для открытия дополнительного материала в такой модели необходимо воспользоваться специальными кнопками, включенными в первоначальный оригинал-макет издания. В отечественном варианте воплощения модели весь дополнительный материал создан издательством, выпустившим учебник. В учебниках издательства Sanoma Pro значительная часть дополняющего материала является цитированием сторонних источников.

Третья модель электронного учебника представляет собой издание, созданное изначально только в электронном формате. Зачастую такие учебники являются компонентами цифровой образовательной среды, которая обеспечивает электронный обмен заданиями, коллективное выполнение лабораторных работ, междисциплинарную связь учебного материала по разным дисциплинам и т.д. Ярким примером такой образовательной среды является Science Techbook издательства Discovery Education (США). В ее основе лежит STEM-образование. Это направление в образовании, при котором в учебных программах усиливается естественнонаучный компонент и инновационные технологии (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics). В связи с ориентацией на самостоятельную работу, междисциплинарность и естественно-научные предметы материал, представленный в таких учебниках, должен быть многослойным и отвечать конкретным запросам пользователя. Судить об успешности процесса обучения с помощью разнообразных материалов в электронном учебнике возможно только по сообщениям рекламного характера на сайтах издательств. Так Discovery Education имеет отдельную страницу, на которой содержатся отзывы и результаты работы школ-партнеров с изданиями. В России результаты пилотных проектов по использованию электронных учебников не обнародованы даже в маркетинговых целях.

Все три модели электронных учебников получают аналитическое осмысление в научных статьях, посвященных проблемам электронного обучения. Ученые из Высшего института цифрового обучения и образования Национального университета науки и техники Тайваня исследовали эффективность применения мультимедийных интерактивных учебников в сравнении с книгами в формате PDF. Результаты показали, что использование последних способствует лучшему прохождению тестов, однако интерактивные учебники позволяют учащимся понимать принципы и логику изучаемого предмета [21]. Я.Г. Мартюшова отмечает, что «сегодня в России электронные учебники в большинстве своем мало от-

личаются от печатного издания, используется малая толика тех возможностей электронного представления образовательного контента, которые позволяют управлять процессом обучения, создать полноценную активно-деятельностную информационно-образовательную среду» [22]. В школах США имеет место тенденция покупки меньшего количества учебников. Их чаще используют только в качестве справочных материалов в аудиториях и библиотеках, для преподавания специальных тем. Многие школьные округа заменяют бумажные пособия цифровым контентом [23]. Показательным примером являются платформы с обучающими играми, контент которых соответствует государственным стандартам и предоставляется школам по подписке.

Изучение наиболее актуальных и инновационных предложений на рынке позволило выделить четыре релевантных направления учебных пособий в EdTech-сфере (от англ. Educational technology): пособия с искусственным интеллектом; виртуальная, дополненная, смешанная реальность в классе; образовательные составляющие компьютерных игр; платформы для программирования.

Пока издательства помещают старое содержание учебников в новую интерактивную форму, разработчики вовсю развивают технологию адаптивного обучения. Одна из основ такого обучения заключается в том, что образовательная программа подстраивается под особенности и темп усвоения знаний учащимся. Внедрение в образовательные приложения и веб-ресурсы искусственного интеллекта помогает собирать эту информацию об ученике. В данной нише на рынке представлены продукты DreamBox Learning (Испания) и Thinkster Math (США), MATHiaU (США). Технология адаптивного обучения, основанная на искусственном интеллекте, способна оценить знания студентов и стремится предложить им то, что нужно для освоения контента. Она обучает учащегося по мере того, как он взаимодействует с ней, и собирает подробные персонализированные и релевантные данные, позволяющие учителям понять, как ученик мыслит и решает проблемы.

Сообщество по персонализированному обучению Гарвардского университета в Центре исследований в области образовательной политики показало, что технология адаптивного обучения (в частности учебная программа по интеллектуальному адаптивному обучению DreamBox Learning) может привести к успехам в математике [24]. Согласно исследованию, учащиеся, которые использовали эту математическую программу в среднем в течение 7 часов, повысили оценки на 2% по сравнению со студентами, которые не использовали программное обеспечение. Более того, студенты, которые больше времени уде-

ляли обучающему программному обеспечению DreamBox, показали более высокие результаты.

Исследование, проведенное издательством Pearson совместно с University College London, продемонстрировало, что подобные технологии помогают в онлайн-репетиторстве и обучении в коррекционных классах [25].

Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальностей стали популярны через сферу развлечений: игры, аттракционы, квесты. В образовании этот набор технологий, по словам как разработчиков, так и активных пользователей продуктов, обеспечивает погружение учащихся в реалистичный опыт, недоступный по географическим или историческим причинам. Цифровая реальность позволяет заменить традиционные рабочие тетради и вывести проектное обучение на новый уровень: с помощью этих технологий возможно собирать архитектурные модели, воссоздавать исторические или природные объекты, делать «реальными» и «осязаемыми» темы, связанные с литературой или экономикой.

Существует три способа использования технологий в учебном классе [26]. Первый подходит для работы только в виртуальной реальности, включает компьютер, с помощью которого школьники изучают виртуальную среду с помощью клавиатуры, мыши или другого устройства ввода, например беспроводного контроллера. Второй самый универсальный и доступный – с помощью планшета или смартфона, можно работать в виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Третий способ также позволяет работать со всеми тремя технологиями, но требует шлема цифровой реальности и контроллера движения, благодаря которым учащиеся могут взаимодействовать с окружающей средой, создаваемой сочетанием реальных и виртуальных миров.

Финская цифровая платформа Lyfta (lyfta.com) предлагает пакет из 90 уроков и 25 документальных историй, представленных в виде виртуальных интерактивных 360-градусных сред. Профессиональные документалисты, педагоги и программисты ставят целью своего проекта развитие навыков эмпатии, кросс-культурной коммуникации и творчества. Продукты Lyfta доступны для работы на компьютерах, планшетах и в шлеме виртуальной реальности. В настоящее время Lyfta используется в более чем 350 школах в Великобритании, Финляндии и США.

AR-среда сегодня служит средством расширения возможностей печатных изданий. Одним из лидеров ниши на мировом рынке является компания DEVAR (devar.ru), которая позиционирует себя как издательство книг с дополненной реальностью. На конференции «Виртуальная и дополненная реальность – 2016: состояние и перспективы» компания

представила свое видение учебников с дополненной реальностью. Сохраняя традиционное представление об учебнике, они вводят функцию интерактивности, причем в двух вариантах. Первый – подготовка к взаимодействию с реальными объектами (тренажеры, виртуальные лабораторные работы), второй – взаимодействие с объектами, не доступными в реальной жизни (перетаскивание атомов и молекул при моделировании химических реакций). Проведенные в тульских школах испытания показали существенный рост успеваемости (до 25–27%) и повышение интереса к изучению естественно-научных дисциплин [27].

Интерес разработчиков сегодня направлен на включение в образовательный процесс смешанной реальности, которая в отличие от дополненной стремится к тому, чтобы виртуальные объекты в реальности выглядели наиболее правдоподобно. Для этого направления в 2016–2017 гг. представлены гарнитуры (например, Acer Mixed Reality) и операционные системы (например, Windows Mixed Reality), которые могут управляться не только с помощью контроллера, но и жестами [28].

Эффективность использования компьютерных игр в образовании достаточно исследована научным сообществом. В частности, доказано, что компьютерные игры делают обучение занимательным, а среда игры может мотивировать обучающихся [29]. Обучение на основе компьютерных игр способствует поиску идей в разных областях для решения проблемы; содействует переосмыслению учеником результатов обучения с точки зрения применения в игре; благоприятствует взаимодействию учащихся друг другом, совместному обсуждению шагов по улучшению навыков обучения [Ibid.]. Основываясь на этих исследованиях и стремясь сделать образовательный процесс нагляднее и увлекательнее, учителя давно включают компьютерные игры в преподавание своих предметов [30].

На рынке сегодня представлены как готовые игры, так и платформы для их создания. Одним из популярных в этом сегменте является Minecraft: Education edition (education.minecraft.net). Это программа, созданная на базе знаменитой компьютерной инди-игры в жанре песочницы с элементами симулятора выживания и открытым миром и ориентированная на использование в образовательных организациях. Образовательная редакция была запущена в 2011 г. финскими студентами, к 2015 г. она использовалась в 15 000 школ по всему миру. В результате ее купила компания Microsoft. Педагоги используют Minecraft: Education Edition для преподавания целого ряда предметов от истории и химии до иностранных языков, могут напрямую сопоставлять уроки с конкретными результатами обучения и стандартами учебных программ. Педагогам также предоставляется база готовых занятий. В программу вшит самоучитель программирования.

Датская образовательная платформа для интерактивного трехмерного моделирования BuildAWorld (edu.buildaworld.net) предназначена для проведения экспериментов в модели STEAM. Главная ее особенность заключается в том, что в ней действуют законы природы физического мира. Поэтому она открывает широкие возможности для проведения экспериментов и решения практикоориентированных задач. В BuildAWorld можно построить город, апробировать природосберегающие технологии и вырастить дерево. При этом имитация отдельных объектов реального мира и описание законов природы выполняются при поддержке профильных исследовательских организаций.

Таким образом, разнообразие предложений сегмента электронных учебников и учебных пособий подтверждает тенденцию к сращению учебного издательского и технологического рынков. В связи с этим изменению подвергается устоявшаяся форма учебника, появляются ее разновидности. В перспективе это – сращение учебника и учебного пособия в цифровом формате. Как видим, в сегменте учебных пособий появляются продукты, претендующие на доминирующие позиции в образовательном процессе, апробация которых сопровождается исследованием эффективности. Не все новинки имеют выраженную содержательную составляющую, способную конкурировать с традиционными учебными изданиями, однако они несут в себе технологические новшества, которые могут быть наполнены качественным контентом в ближайшей перспективе. При этом большинство рассмотренных учебных пособий отвечает запросам цифрового поколения об интерактивности и мультимедийности.

Особенностью и главной силой развития EdTech-сферы является совместная инициативность инженеров и педагогов в создании продуктов. Исключение из этого процесса специалистов издательской сферы может быть вызвано использованием нового типа контента, с которым последние не имеют опыта работы. При этом размытие границ в типологии учебных изданий также требует нового содержания. Это позволяет говорить о необходимости создания методики редакторской подготовки такого контента, который может мигрировать с одного типа устройств на другой без концептуальных потерь. При этом методика подготовки такого контента должна опираться не только на технологические новинки, но и на обоснованные с точки зрения психологии и методики традиции редакционной подготовки учебных изданий.

Список источников

1. Проект Население Мира. URL: <https://population.io/> (дата обращения: 19.04.2019).

2. The “Global 50” Ranking of the International Publishing Industry 2019. URL: <https://www.publishersweekly.com/binary-data/Global502019.pdf> (дата обращения: 21.02.2020).

3. Wieder B. States Move Slowly Toward Digital Textbooks // The Pew. URL: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/blogs/stateline/2012/04/23/states-move-slowly-toward-digital-textbooks> (дата обращения: 21.02.2020).

4. Le manuel scolaire à l’heure du numérique. Une «nouvelle donne» de la politique des ressources pour l’enseignement : Rapport à Monsieur le ministre de l’Éducation nationale Porte-parole du Gouvernement. URL: <https://eduscol.education.fr/numerique/dossier/telechargement/rapport-ig-manuels-scolaires-2010.pdf> (дата обращения: 21.02.2020).

5. In South Korea, all textbooks will be e-books by 2015 // The Christian Science Monitor. URL: <https://www.csmonitor.com/Books/chapter-and-verse/2011/0706/In-South-Korea-all-textbooks-will-be-e-books-by-2015> (дата обращения: 21.02.2020).

6. Дети. Медиапотребление. 2017. URL: http://momri.org/wp-content/uploads/2018/08/momri-deti_mediapotreblenie_2017.pdf (дата обращения: 19.04.2019).

7. Students’ expectation, satisfaction, and continuance intention to use digital textbooks / Joo, Y.J., etc. // Computers in Human Behavior. 2017. Vol. 69. P. 83–90. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216308469> (дата обращения: 15.04.2018).

8. ТГУ и Rubius создали виртуальный университет 4.0 // Сайт Томского государственного университета. URL: <http://www.tsu.ru/news/tgu-i-rubius-sozdali-virtualnyy-universitet-4-0/> (дата обращения: 20.04.2019).

9. Michael J. Spector Smart learning futures: a report from the 3rd US-China smart education conference // Smart Learning Environments. URL: <https://slejjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-018-0054-1> (дата обращения: 20.04.2019).

10. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. / А.Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан и др. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 155, [1] с. URL: <https://aiedu.hse.ru/mirror/pubs/share/308201188> (дата обращения: 20.02.2020).

11. Гэйбл Э. Цифровая трансформация школьного образования. Международный опыт, тренды, глобальные рекомендации. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 108 с.

12. Антонова Д.А., Оспеникова Е.В., Спирин Е.В. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2018. № 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-obrazovaniya-proektirovanie-resursov-dlya-sovremennoy-tsifrovoy-uchebnoy-sredy-kak-odno-iz-ee> (дата обращения: 18.02.2020).

13. Уваров А.Ю. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. М.: Высш. школа экономики, 2019. 344 с.

14. Об утверждении Порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования : Приказ Минобрнауки России от 05.09.2013 № 1047 (ред. от 14.08.2015) // Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации. URL: http://минобрнауки.рф/документы/5054/файл/3817/Prikaz_N_1047_ot_25.08.2014.pdf (дата обращения: 01.06.2019).

15. EdTech в России меньше, чем EdTech // RUSBASE. URL: <https://rb.ru/long-read/edtech-v-rossii-menshe-chem-edtech/> (дата обращения: 18.04.2019).

16. The Nordic EdTech Scene: Part I – What makes EdTech in the Nordics click? // Medium. URL: <https://medium.com/the-edtech-world/nordic-edtech-landscape-f5a1e7852f79> (дата обращения: 20.01.2019).

17. Paris EdTech Days: 2 days to explore a vibrant EdTech ecosystem // Medium. URL: <https://medium.com/the-edtech-world/paris-edtech-days-307668e69f8c> (дата обращения: 20.01.2019).

18. Education publisher Pearson to phase out print textbooks // BBC News. URL: <https://www.bbc.com/news/business-48998789>

19. The rise of the EdTech revolution – an interview with Olli Vallo // Setapp. URL: <https://blog.setapp.pl/olli-interview-edtech> (дата обращения: 20.01.2019).

20. Первая редакция национального стандарта // Российская книжная палата. Филиал ИТАР-ТАСС. 2018. URL: <http://www.bookchamber.ru/n19.html?fbclid=IwAR0QYLY60jiogX7Qh7Z-OP5uwH9x8-HbuZ1P3qopvXKXb8gem3AC9XA4hzI> (дата обращения: 01.06.2019).

21. Weng C., etc. Effects of interactivity in E-textbooks on 7th graders science learning and cognitive load // Computers & Education. 2018. Vol. 120. P. 172–184. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518300411> (дата обращения: 15.04.2018).

22. Мартюшова Я.Г. Согласование требований к печатному изданию и электронному учебнику на его основе как составным частям современного УМК // Инновации в образовании. 2017. № 7. С. 10–20.

23. Textbooks in the digital world // The Conversation. URL: <https://theconversation.com/textbooks-in-the-digital-world-78299> (дата обращения: 20.01.2019).

24. Kurshan B. Technology and Classroom Data // Forbes. URL: <https://www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2016/07/26/technology-and-classroom-data/#433018c32039> (дата обращения: 11.02.2019).

25. Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education // Pearson. URL: <https://www.pearson.com/content/dam/corporate/global/pearson-dot-com/files/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf> (дата обращения: 11.02.2019).

26. The top 10 companies working on education in virtual reality and augmented reality // Touchstone Research. URL: <https://touchstoneresearch.com/the-top-10-companies-working-on-education-in-virtual-reality-and-augmented-reality> (дата обращения: 11.02.2019).

27. Книги с дополненной реальностью как эффективный образовательный инструмент // Виртуальная и дополненная реальность – 2016: состояние и перспективы. С. 7–12. URL: http://arconf.hi-edu.ru/ru/sbornik_mgok_AR_VR_conf.pdf (дата обращения: 20.01.2019).

28. Mixed Reality in Education: boosting students' learning experience // AcerEducation. URL: <http://eu-acerforeducation.acer.com/innovative-technologies/mixed-reality-in-education-boosting-students-learning-experience> (дата обращения: 11.02.2019).

29. Bokyeong K., ect. Notjust fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning // Computer & Education Journal. 2009. Vol. 52, is. 4. P. 800–810. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131508001954?via%3Dihub> (дата обращения: 11.02.2019).

30. Как превратить компьютерные игры в урок // Newtonnew. URL: <https://newtonnew.com/school/videogames-as-school-lessons> (дата обращения: 15.02.2019).

References

1. Population.io. (n.d.) *Proekt Naselenie Mira* [The World Population Project]. [Online] Available from: <https://population.io/> (Accessed: 19th April 2019).

2. Wischenbart, R. & Fleischhacker, M.A. (2019) *The “Global 50” Ranking of the International Publishing Industry 2019*. [Online] Available from: <https://www.publishersweekly.com/binary-data/Global502019.pdf> (Accessed: 21st February 2020).

3. Wieder, B. (2012) *States Move Slowly Toward Digital Textbooks*. [Online] Available from: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/blogs/stateline/2012/04/23/states-move-slowly-toward-digital-textbooks> (Accessed: 21st February 2020).

4. France. (2010) *Le manuel scolaire à l'heure du numérique. Une "nouvelle donne" de la politique des ressources pour l'enseignement: Rapport à Monsieur le ministre de l'Éducation nationale Porte-parole du Gouvernement*. [Online] Available from: <https://eduscol.education.fr/nationale/dossier/telechargement/rapport-ig-manuels-scolaires-2010.pdf> (Accessed: 21st February 2020).

5. Haq, H. (2011) In South Korea, all textbooks will be e-books by 2015. *The Christian Science Monitor*. 6th July. [Online] Available from: <https://www.csmonitor.com/Books/chapter-and-verse/2011/0706/In-South-Korea-all-textbooks-will-be-e-books-by-2015> (Accessed: 21st February 2020).

6. Momri.org. (2017) *Deti. Mediapotreblenie* [Children. Media consumption]. [Online] Available from: http://momri.org/wp-content/uploads/2018/08/momri.-deti_mediapotreblenie_2017.pdf (Accessed: 19th April 2020).

7. Joo, Y.J. et al. (2017) Students' expectation, satisfaction, and continuance intention to use digital textbooks. *Computers in Human Behavior*. 69. pp. 83–90. [Online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216308469> (Accessed: 15th April 2018).

8. Tomsk State University. (n.d.) *TGU i Rubius sozdali virtual'nyy universitet 4.0* [TSU and Rubius created a virtual university 4.0]. [Online] Available from: <http://www.tsu.ru/news/tgu-i-rubius-sozdali-virtualnyy-universitet-4-0/> (Accessed: 20th April 2020).

9. Spector, J.M. (2018) Smart learning futures: a report from the 3rd US-China smart education conference. *Smart Learn. Environ.* 5(5). DOI: 10.1186/s40561-018-0054-1.

10. Uvarov, A.Yu., Van, S., Kan, Ts. et al. (2019) *Problemy i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya v Rossii i Kitae* [Problems and prospects of digital transformation of education in Russia and China]. Moscow: HSE. [Online] Available from: <https://aiedu.hse.ru/mirror/pubs/share/308201188> (Accessed: 20th February 2020).

11. Gable, E. (2019) *Tsifrovaya transformatsiya shkol'nogo obrazovaniya. Mezhdunarodnyy opyt, trendy, global'nye rekomendatsii* [Digital transformation of school education. International experience, trends, global recommendations]. Translated from English by P. Sergomanov. Moscow: HSE.

12. Antonova, D.A., Ospennikova, E.V. & Spirin, E.V. (2018) Tsifrovaya transformatsiya sistemy obrazovaniya. Proektirovanie resursov dlya sovremennoy tsifrovoy uchebnoy sredy kak odno iz ee osnovnykh napravleniy [Digital transformation of the education system. Designing resources for a modern digital learning environment as one of its main areas]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnye kompyuternye tekhnologii v obrazovanii*. 14. [Online] Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-obrazovaniya-proektirovanie-resursov-dlya-sovremennoy-tsifrovoy-uchebnoy-sredy-kak-odno-iz-ee> (Accessed: 18th February 2020).

13. Uvarov, A.Yu. (2020) *Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya* [Challenges and prospects of digital transformation of education]. Moscow: HSE.

14. Ministry of Education and Science of Russia. (2013) *Ob utverzhdenii Poryadka formirovaniya federal'nogo perechnya uchebnikov, rekomenduemykh k ispol'zovaniyu pri realizatsii imeyushchikh gosudarstvennyuyu akkreditatsiyu obrazovatel'nykh programm nachal'nogo obshchego, osnovnogo obshchego, srednego obshchego obrazovaniya: prikaz Minobrnauki Rossii ot 05.09.2013 № 1047 (red. ot 14.08.2015)* [On approval of the procedure for the formation of a federal list of textbooks recommended for use in the implementation of educational programs of primary general, basic general, secondary general education with state accreditation: Order No.

1047 of the Ministry of Education and Science of Russia dated September 5, 2013, (as amended on August 14, 2015)]. [Online] Available from: http://minobrnauki.rf/dokumenty/5054/fayl/3817/Prikaz_No_1047_ot_25.08.2014.pdf (Accessed: 1st June 2020).

15. Berkana, A. (2017) *EdTech v Rossii men'she, chem EdTech* [EdTech in Russia is smaller than EdTech]. [Online] Available from: <https://rb.ru/longread/edtech-v-rossii-menshe-chem-edtech/> (Accessed: 18th April 2019).

16. Singh, A. (2018a) *The Nordic EdTech Scene: Part I – What makes EdTech in the Nordics click?* [Online] Available from: <https://medium.com/the-edtech-world/nordic-edtech-landscape-f5a1e7852f79> (Accessed: 20th January 2020).

17. Singh, A. (2018b) *Paris EdTech Days: 2 days to explore a vibrant EdTech ecosystem.* [Online] Available from: <https://medium.com/the-edtech-world/paris-edtech-days-307668e69f8c> (Accessed: 20th January 2020).

18. BBC News. (n.d.) *Education publisher Pearson to phase out print textbooks.* [Online] Available from: <https://www.bbc.com/news/business-48998789>

19. Setapp. (n.d.) *The rise of the EdTech revolution – an interview with Olli Vallo.* [Online] Available from: <https://blog.setapp.pl/olli-interview-edtech> (Accessed: 20th January 2019).

20. The Russian Book Chamber. *Branch of ITAR-TASS. (2018) Pervaya redaktsiya natsional'nogo standarta* [The first edition of the national standard]. [Online] Available from: <http://www.bookchamber.ru/n19.html?fbclid=IwAR0QYLY60jioqX7Qh7Z-OP5uw9x8-HbuZ1P3qopvXKXb8gem3AC9XA4hzI> (Accessed: 1st June 2020).

21. Weng, C. et al. (2018) Effects of interactivity in E-textbooks on 7th graders science learning and cognitive load. *Computers & Education*. 120. pp. 172–184. [Online] Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518300411> (Accessed: 15th April 2020).

22. Martyushova, Ya.G. (2017) Harmonization of requirements for a printed publication and an electronic textbook based on it as components of a modern teaching and learning materials. *Innovatsii v obrazovanii*. 7. pp. 10–20. (In Russian).

23. Xie, K. & Luthy, N. (2017) *Textbooks in the digital world.* [Online] Available from: <https://theconversation.com/textbooks-in-the-digital-world-78299> (Accessed: 20th January 2020).

24. Kurshan, B. (2016) *Technology and Classroom Data.* [Online] Available from: <https://www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2016/07/26/technology-and-classroom-data/#433018c32039> (Accessed: 11th February 2020).

25. Pearson. (n.d.) *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education.* [Online] Available from: <https://www.pearson.com/content/dam/corporate/global/pearson-dot-com/files/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf> (Accessed: 11th February 2020).

26. Touchstone Research. (n.d.) *The top 10 companies working on education in virtual reality and augmented reality.* [Online] Available from: <https://touchstoneresearch.com/the-top-10-companies-working-on-education-in-virtual-reality-and-augmented-reality> (Accessed: 11th February 2020).

27. Arconf.hi-edu.ru. (2016) *Knigi s dopolnennoy real'nost'yu kak effektivnyy obrazovatel'nyy instrument* [Books with augmented reality as an effective educational tool]. *Virtual'naya i dopolnennaya real'nost' – 2016: sostoyanie i perspektivy* [Virtual and augmented reality – 2016: state and prospects]. Proc. of the Conference. pp. 7–12. [Online] Available from: http://arconf.hi-edu.ru/ru/sbornik_mgok_AR_VR_conf.pdf (Accessed: 20th January 2020).

28. AcerEducation. (2017) *Mixed Reality in Education: boosting students' learning experience.* [Online] Available from: <http://eu-acerforeducation.acer.com/innovative-technologies/mixed-reality-in-education-boosting-students-learning-experience> (Accessed: 11th February 2020).

29. Bokyeong, K. et al. (2009) Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computer & Education Journal*. 52(4). pp. 800–810. [Online] Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131508001954?via%3Dihub> (Accessed: 11th February 2020).

30. Newtonnew. (n.d.) *Kak prevratit' komp'yuternye igry v urok* [How to turn computer games into a lesson]. [Online] Available from: <https://newtonnew.com/school/videogames-as-school-lessons> (Accessed: 15th February 2020).

Сведения об авторах:

Баль В.Ю. – кандидат филологических наук, доцент кафедры общего литературоведения, издательского дела и редактирования Национального исследовательского Томского государственного университета (Томск, Россия). E-mail: balverbal@gmail.com

Скидан П.Б. – магистр издательского дела, специалист по учебно-методической работе Института образования Национального исследовательского Томского государственного университета (Томск, Россия). E-mail: p.skid@yandex.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

V.Yu. Bal, Cand. Sci. (Philology), associate professor, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: balverbal@gmail.com

P.B. Skidan, M.A. (Publishing), teaching and learning specialist, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: p.skid@yandex.ru

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию 14.04.2020;
одобрена после рецензирования 22.04.2020; принята к публикации 14.03.2022*

*The article was submitted 14.04.2020;
approved after reviewing 22.04.2020; accepted for publication 14.03.2022*