

Психолого-дидактические проблемы создания цифровых учебников

Граник Г.Г.

ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2757-3090>, e-mail: azernikov@yandex.ru

Борисенко Н.А.

ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4407-7937>, e-mail: borisenko_natalya@list.ru

Обосновывается психолого-дидактический подход к разработке школьного цифрового учебника, основанный на идее синтеза психологического, дидактического, методического и предметного знания с приоритетом учета психических закономерностей развития личности. Для обозначения интерактивного электронного учебника используется термин «цифровой учебник» (ЦУ), характеризующийся такими базовыми свойствами, как интерактивность, мультимодальность, гипертекстуальность, персональность. Обсуждается ряд психолого-дидактических проблем: 1) взаимоотношение бумажного и цифрового учебников (предлагается вариант параллельного использования обоих форматов учебника на основе принципа комплементарности (взаимной дополнительности); 2) ЦУ как неотъемлемый компонент цифровой образовательной среды (максимальный эффект достигается при условии объединения всех ЦУ в единую систему и их встроенности в образовательную среду); 3) специфика чтения текста с экрана (нелинейный характер, активность и динамичность, поверхностность понимания). Анализируются преимущества и недостатки электронных учебников; приводятся результаты эффективности ЦУ по материалам зарубежных исследований; делается вывод о том, что массовое внедрение ЦУ в образование возможно при условии доказательности их положительного влияния не только на успеваемость, но и на когнитивное развитие учащихся.

Ключевые слова: цифровой учебник, электронный учебник, психодидактический подход, чтение с экрана.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 19-29-14067.

Для цитаты: Граник Г.Г., Борисенко Н.А. Психолого-дидактические проблемы создания цифровых учебников // Психологическая наука и образование. 2021. Том 26. № 3. С. 102—112. DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2021260307>

Psychological and Didactic Issues of Digital Textbooks Creation

Genrietta G. Granik

FGBNU “Psychological Institute of the Russian Academy of Education”,
Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2757-3090>, e-mail: azernikov@yandex.ru

Natalia A. Borisenko

FGBNU “Psychological Institute of the Russian Academy of Education”,
Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4407-7937>, e-mail: borisenko_natalya@list.ru

The article substantiates a special approach to the development of a school digital textbook which is based on the idea of synthesis of psychological, didactic, methodological, and subject knowledge with the priority of using the psychic patterns of personality development. To denote an interactive electronic textbook, it is proposed to use the term “digital textbook” (DT). From the methodological point of view, DT is regarded as an “enhanced” paper textbook, characterized by such basic properties as interactivity, multimodality, hypertextuality, and personality. The question about the development of the digital textbook concept before the textbook creation is raised. A number of psychological and didactic problems are discussed, such as: 1) the relationship between paper and digital textbooks (an option of the simultaneous use of both textbook formats is proposed); 2) DT as an essential component of the digital educational environment (the maximum effect is achieved if every DT is integrated into a single system as well as educational environment); 3) the features of reading on screen (non-linear nature, activity and dynamism, superficial understanding, greater fatigue, etc.). Besides, the article analyzes the advantages and disadvantages of DT and presents the results of its effectiveness based on the foreign studies. A conclusion was made that the wide-scale introduction of DT is possible solely when its positive influence not only on academic performance, but also on the cognitive development of students is revealed.

Keywords: digital textbook, electronic textbook, psycho-didactic approach, digital reading.

Funding. The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR), project number 19-29-14067.

For citation: Granik G.G., Borisenko N.A. Psychological and Didactic Issues of Digital Textbooks Creation. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2021. Vol. 26, no. 3, pp. 102—112. DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2021260307> (In Russ.).

Введение

Цифровая эпоха породила быстрый рост электронных изданий и интерес исследователей к теоретическим основам их проектирования. Среди многообразия учебной литературы особое место занимает школьный учебник, который и сегодня, несмотря на наличие

альтернативных источников знания, является важнейшим средством организации учебного процесса.

В настоящее время большинство исследований электронных учебников (далее — ЭУ) выполнено в рамках дидактической парадигмы (Л.Л. Босова, Е.И. Иванова, Л.П. Окулова,

И.М. Осмоловская, Е.С. Полат, И.В. Роберт, Е.Н. Рогановская и др.), и лишь отдельные исследования проводятся с позиций психодидактики [7; 11; 26].

Целью настоящей статьи является обсуждение теоретических основ создания электронных учебников с позиций психолого-дидактического (психодидактического) подхода.

Обращение к психодидактике — междисциплинарному направлению, которое активно формируется в последние десятилетия на стыке психологии и дидактики и отличительной особенностью которого является использование психологических принципов, закономерностей и особенностей в качестве исходного основания, в частности, для разработки учебников и учебных пособий [10, с. 33], — позволит разрешить многие проблемы, связанные с созданием ЭУ. Среди них — рассмотрение ЭУ не как изолированного средства обучения, а как компонента цифровой образовательной среды, оптимальное соотношение бумажных и электронных учебников в учебном процессе, соответствие ЭУ психологическим особенностям представителей цифрового поколения, направленность на обучающихся и развитие их способностей и др. Анализ существующих ЭУ по ряду предметов показал, что их авторы при создании предметных учебников не использовали знания, полученные в других науках, что негативно сказывается на их качестве. Выявленные факты позволили прийти к пониманию: разработка учебников требует целостного подхода, который составляет синтез ряда наук [5, с. 68]. Именно такой синтез (психологического, дидактического, методического и предметного знания) и обеспечивает психодидактический подход.

Прежде чем перейти к изложению теоретических позиций, поясним, что мы будем понимать под цифровым учебником и почему в название статьи вынесен этот термин, а не более распространенный — «электронный учебник». В качестве рабочего примем следующее определение: **цифровой учебник** — учебное электронное интерактивное издание, содержащее системное и полное изложение учебного предмета в соответствии с учебной программой, представляющее собой совокуп-

ность текстовой, изобразительной, аудио-, видео- и другой информации и официально допущенное к использованию в образовательном процессе. Из данного определения следует, что ни оцифрованный бумажный учебник, ни ЭФУ (электронная форма учебника) не могут рассматриваться в качестве цифрового учебника, поскольку не обладают (или обладают в минимальной форме) его **базовыми свойствами**, такими как *интерактивность* (включая возможность получения мгновенной обратной связи), *мультиmodalность* (предъявление информации в разных формах), *гипертекстуальность* (благодаря встроенным в учебник гиперссылкам), *персональность* (возможности персональной настройки на потребности и особенности обучающегося для выстраивания индивидуальных образовательных маршрутов).

Покажем, как на практике реализуются свойства цифрового учебника, какими возможностями он обладает. Прежде всего, с таким учебником можно *взаимодействовать*. Цифровой учебник содержит интерактивный контент и функции, позволяющие совершать операции с его элементами: манипуляции с виртуальными объектами (перемещение, увеличение масштаба, например, рисунка или карты, вращение трехмерной модели для рассматривания с разных сторон, проведение виртуальных экспериментов), получать дополнительную информацию путем нажатия на выделенные слова (определение терминов, озвучка слов в языковых учебниках), делать заметки и делиться ими, проводить групповые дискуссии, оценивать свое обучение с помощью интерактивных тестов. За счет подачи материала в интерактивном режиме и обмена заданиями улучшается коммуникативное взаимодействие учащихся, активизируется их интеллектуальная деятельность.

Благодаря представлению информации в разной форме ЭУ позволяет изучать предмет более эффективными способами и в большей степени реализовать золотое правило дидактики — принцип наглядности. Если в традиционном учебнике тексты составляют 85—90% объема учебника [6, с. 117], то в цифровом соотношении текстовой и мультимедийной ин-

формации смещается в сторону значительно-го увеличения последней. Мультимедийность ЭУ, предусматривающая разные режимы подачи учебного материала в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся, создает условия для свободы выбора маршрута получения знаний и, как следствие, персонализации обучения.

Таким образом, интерактивные ЭУ, в отличие от печатных и оцифрованных бумажных, обладают гораздо более широким спектром возможностей и функций, начиная от информативной и заканчивая функцией индивидуализации обучения.

Проблема эффективности электронного учебника

Процесс создания и внедрения ЭУ сопровождается проведением многоаспектных исследований с целью выявления их эффективности. При этом под эффективностью чаще всего имеется в виду академическая успеваемость, реже — когнитивное и личностное развитие учащихся.

Существует противоречивая информация о том, как ЭУ влияют на обучение и развитие. Одни ученые отмечают положительное влияние ЭУ (см., напр., [17; 30]), другие пишут о том, что значимых различий в использовании разных форматов учебников не обнаружено, но ЭУ, по меньшей мере, сопоставимы по результативности с печатными учебниками [20; 22; 27]. Данных об отрицательном влиянии ЭУ мы не нашли. Обобщенные результаты некоторых исследований представлены в таблице.

Электронные учебники, несомненно, имеют ряд преимуществ, о которых уже сказано немало. Однако важно услышать голоса и тех, кто говорит об угрозах здоровью и развитию детей, обучающихся по ЭУ. Среди этих рисков и угроз: экранная зависимость, ухудшение навыков чтения и письма, тотальная тестотизация проверки знаний, снижение социальных навыков ввиду отсутствия «живого» общения, дегуманизация образовательной среды и др. [3; 13; 16]. Однако на первом месте по числу негативных влияний тотальной цифровизации образования находятся угрозы физическому и психическому здоровью детей, что под-

тверждается и реалиями сегодняшнего дня. Чрезмерная работа с гаджетами в период пандемии повлекла за собой негативные последствия для здоровья обучающихся. Во время дистанционного обучения весной 2020 г. школьники подвергались таким неблагоприятным факторам, как значительно возросшая продолжительность онлайн-занятий и выполнения домашних заданий (это отметили 29,8% и 59,7% из 29779 учащихся 5—11-х классов) и, как следствие, неблагоприятные психические реакции пограничного уровня у 83,8% респондентов [8]. И хотя ЭУ в период самоизоляции использовались редко, мы получили отрицательный опыт неограниченного (хотя и вынужденного) использования цифровых устройств и необходимость установления границ цифровизации в обучении.

Массовое внедрение цифровых учебников в образование возможно при условии доказательности их положительного влияния на обучение и развитие, иначе риски будут многочисленными, а последствия могут оказаться радикальными.

Некоторые психолого-дидактические проблемы создания цифровых учебников

Создание интерактивного ЭУ в рамках психодидактического подхода невозможно без решения следующих проблем: оптимальное соотношение двух форматов учебника (бумажного и цифрового), взаимосвязь цифрового учебника с образовательной средой, специфика чтения с экрана.

1. **Проблема взаимодействия бумажного и цифрового учебников.** В настоящее время обсуждаются разные варианты использования бумажных (БУ) и цифровых учебников (ЦУ): 1) обучение по БУ (классическая модель); 2) БУ + ЦУ (переходный период, с разным соотношением двух форматов учебников); 3) только ЦУ (в более или менее отдаленной перспективе); 4) ненужность ЦУ как самостоятельного формата (основой учебного процесса является БУ нового типа, дополненный цифровыми образовательными ресурсами); 5) «ни то, ни другое» (обучение без учебников).

**Данные об эффективности электронного учебника
(в сравнении с бумажным учебником)**

№	Данные об исследовании	Испытуемые	Результаты
Положительное влияние			
1	Тармин В.А. и др. (2012, Россия, отчет ФИРО [12])	учащиеся 6—7 кл. (3470 чел., 38 школ из 9 регионов РФ)	Выявлено влияние ЭФУ на успеваемость, в частности, на учащихся, имеющих отметки «4» и «5». 80% педагогов отметили повышение мотивации школьников к работе с учебником
2	Weng C., Otanga S., Weng A., Cox J. (2018, Тайвань) [30]	учащиеся 7-х кл.	Более высокое когнитивное и аффективное развитие учащихся при использовании интерактивного ЭУ, в отличие от pdf-версии и бумажного учебника
3	Astuti D., Siswandari, Santoso D. (2017, Индонезия) [18]	учащиеся школ	Обучение с помощью ЭУ на основе проблемного обучения улучшает понимание учебного материала, критическое мышление и овладение учебными компетенциями
4	Asrowi, Nadaya A., Hanif M. (2019, Индонезия) [17]	учащиеся 7 кл. (118 чел.)	Выявлено влияние ЭУ на успеваемость. Вывод: интерактивные ЭУ нужно использовать для улучшения знаний учащихся по общественным наукам
5	Choi J. (2017, Южная Корея, метаанализ) [19]	учащиеся 81 пилотной школы	ЭУ имеет небольшой суммарный эффект улучшения успеваемости, однако больший, чем бумажный учебник
6	Lee S., Lee J.-H., Jeong Y. (2019, Южная Корея) [23]	учащиеся школ	Более широкое использование ЭУ в классе оказывает положительное и статистически значимое влияние на успеваемость (в том числе на оценки на экзаменах), на познавательный интерес и учебные навыки
Нейтральное влияние			
7	Rockinson-Szapkiw A. et al. (2012, США) [27]	студенты университета (538 чел.)	Различий в успеваемости и в когнитивном развитии не выявлено, что, однако, может говорить о том, что ЭУ так же эффективен для обучения, как и бумажный учебник. Вместе с тем ЭУ способствует большей активности учащихся и более высокой мотивации
8	Daniel D., Woody W. (2013, США) [20]	студенты (36 чел.)	Значимых различий не обнаружено. Авторы призывают к осторожности в оценке ЭУ, к тому, что они могут стать эквивалентными заменителями печатных учебников
9	Engbrecht R. (2018, США) [22]	учащиеся	Выбор формата учебника не оказывает существенного влияния на результаты обучения. Учащиеся могут учиться по любому типу учебника, тем не менее большинство по-прежнему предпочитают печатные учебники

Детальное обсуждение всех перечисленных вариантов невозможно ввиду ограниченного объема статьи. Остановимся подробнее на втором из них как наиболее перспективном в среднесрочной перспективе. Обсуждая возможные сценарии взаимодействия традиционных и цифровых учебников, в качестве исходного мы рассматриваем *принцип комплементарности (взаимной дополнительности)*. Это важнейший общенаучный методологический принцип, восходящий к постулатам

квантовой механики, сформулированным Н. Бором и описывающим явление (феномен) во взаимоисключающих и дополнительных системах. Введение данного принципа применительно к взаимодействию двух форматов учебника — БУ и ЦУ — связано, во-первых, с требованиями СанПина, согласно которым учащиеся 5—6 классов могут проводить за компьютером на уроке непрерывно не более 30 минут, а 7—11 классов — 35 минут; во-вторых, с получающей все большее распро-

странение *смешанной практикой обучения* (blended learning), предполагающей сочетание традиционных форм аудиторного обучения с элементами электронного; в-третьих, со сменой модели чтения (переходом с аналоговых носителей на электронные). При работе с учебником учащиеся попеременно обращаются к разным форматам учебника в зависимости от цели деятельности, сложности и объема учебного материала, характера выполняемых заданий [2]. Иными словами, речь идет о создании современного *учебно-методического комплекса*, состоящего, с одной стороны, из традиционного учебника на печатной основе и других компонентов УМК (рабочих тетрадей, практикумов, хрестоматий и т.п.), с другой — цифрового учебника.

Как видим, бумажный учебник никуда не исчезает. Прогнозируя перспективы использования традиционного учебника, вслед за В.П. Беспалько можно предположить, что он еще долго будет оставаться «бессмертным», «постоянно будет входить одним из компонентов в любые комбинированные системы будущего» [1, с. 169].

2. Проблема взаимосвязи цифрового учебника с образовательной средой. Цифровой учебник — один из неотъемлемых компонентов цифровой образовательной среды (ЦОС), однако степень встроенности такого учебника в ЦОС может быть разной, если иметь в виду, что сама образовательная среда имеет разные уровни — от локального до федерального. В литературе рассматриваются различные варианты взаимодействия цифрового учебника с образовательной средой. Одно дело, когда он используется как изолированное средство обучения, и совсем другое, когда является частью ЦОС хотя бы и локального уровня (по цифровым учебникам работает большинство учителей школы, ведется мониторинг влияния ЦУ на успеваемость и интеллектуальное развитие учащихся). Максимальный эффект достигается при условии объединения учебников по всем предметам в единую образовательную платформу. Именно по этому пути пошла Эстония, создавшая систему «Orip» — «Библиотеку учебных материалов» для 1—12 классов.

Одним из преимуществ данной системы является обеспечение межпредметных связей. К примеру, учебник 8-го класса по географии (тема «Водные ресурсы») через гиперссылки дает информацию о том, где можно найти необходимый материал о воде и ее свойствах в других учебниках — как по вертикали, так и по горизонтали [14].

На материале вузовских электронных учебников реальные сценарии их встроенности в сервер учебного заведения разрабатываются Я.Г. Мартюшовой. Это возможно, если *управляющая программная оболочка* электронного издания дополняется двумя блоками: блоком статистической информации и блоком оценочных средств, благодаря которым учащийся может увидеть собственные успехи в обучении, место в рейтинге, создающие социальную мотивацию учения [9, с. 52].

Как видим, возможности новейших технологий в области создания цифровых учебников по меньшей мере удваиваются, если они встроены в образовательную среду — как цифровую, так и нецифровую.

3. Проблема специфики цифрового чтения. В литературе имеется большой массив данных, позволяющих предполагать существование различий в паттернах восприятия текста с листа и с экрана. Среди важнейших выводов завершенных исследований последних лет отметим следующие: 1) учащиеся демонстрируют более высокий уровень понимания при чтении с листа, чем с экрана [21; 29]; 2) скорость чтения электронных текстов выше, чем печатных, однако качество усвоения хуже [15; 24]; 3) обнаружена зависимость между носителем и пониманием текста применительно к характеристикам «общее — частное»: когда речь идет о понимании главной мысли и общего смысла текста, носитель не имеет принципиального значения для усвоения; когда же дело доходит до конкретных вопросов и деталей, понимание значительно лучше при чтении печатных текстов [25; 28].

Исходя из перечисленных особенностей чтения с экрана, сформулируем важные положения, имеющие непосредственное отношение к цифровому учебнику.

Первое. Проблема чтения цифрового учебника — частный случай проблемы цифрового чтения, отсюда чтению такого учебника присущи те же свойства, что и чтению с экрана: нелинейный характер, активность и динамичность, поверхностность понимания, большая утомляемость и др. Экранное чтение представляет для учащихся существенные трудности, следовательно, время работы с цифровым учебником должно быть ограничено, часть работы передается бумажному учебнику, что еще раз подтверждает необходимость их взаимодополнения. Возможен следующий вариант создания ЦУ: полное изложение учебного материала ученик получает из учебника на печатной основе, цифровой же создается как многоуровневый — его содержание представлено: а) в виде полного текста, аналогичного бумажному учебнику, б) в виде так называемого *саммари* — содержания параграфа в сжатой форме с выделением самой важной информации; при этом учащийся может следовать любому варианту, при необходимости свернуть/развернуть текст. В идеале при конструировании ЭУ должны предусматриваться не только варианты компрессии учебного текста, но и разные способы подачи материала с учетом особенностей типов мышления и способов кодирования информации (словесно-речевого, визуально-пространственного, предметно-практического, сенсорно-эмоционального). Соответственно, в учебнике должны быть представлены тексты всех четырех типов. Данные способы подробно описаны М.А. Холодной и реализованы в печатных учебниках МПИ-проекта «Математика. Психология. Интеллект» для 5—9 классов [4, с. 145—179], которые могут послужить основой для создания ЭУ психодидактического типа.

Второе. Освоение цифрового учебника требует руководства работой учащегося, управления его деятельностью. Здесь возможны два пути. Если ученик работает с учебником в классе, организатором и модератором учебного процесса является учитель, он же распределяет работу между электронной и бумажной книгой. Если ученик работает с учебником самостоятельно, неизбежно возникают

проблемы, связанные с неготовностью большинства учащихся к самостоятельной работе с учебником. Отсюда одной из главных проблем при работе с цифровым учебником является проблема обучения его чтению.

Таким образом, психодидактический подход к построению цифрового учебника обогащает теорию учебника новым объектом, новыми проблемами и решениями. В рамках данного подхода исходной предпосылкой выступает не предметное содержание учебной дисциплины (которое вовсе не игнорируется), а психологические цели, задачи и закономерности развития личности и ее взаимоотношения с образовательной средой.

Выводы

1. Разработка цифрового учебника с позиций психодидактического подхода (с учетом одновременно психологического, дидактического, методического и предметного знания с приоритетом создания условий для психического и личностного развития учащихся) имеет, несомненно, больший потенциал, чем изолированное рассмотрение проблемы. В силу известного системного эффекта цифровой учебник, созданный на психолого-дидактических основаниях, представляет собой качественно новый педагогический продукт, «достроенный» многими новыми и усиленными прежними функциями, такими, например, как функция интерактивности, дифференциации и индивидуализации обучения, обеспечения оперативной обратной связи, самоконтроля и самокоррекции.

2. В рамках психодидактического подхода можно выделить ряд проблем, относящихся к ЭУ. Одной из них является проблема эффективности ЭУ, при этом под эффективностью имеется в виду не только академическая успеваемость, но и влияние на интеллектуальное развитие обучающихся. Анализ зарубежных источников показывает, что массовая апробация ЭУ в ряде стран (США, Южная Корея, Индонезия, Эстония и др.) выявила два эффекта: положительный и нейтральный. Обучение на основе ЭУ положительно сказывается на академических достижениях обучающихся, понимании ими учебного материала, критическом мышлении, самостоятельности. Вместе с

тем ряд исследователей значимых различий в использовании бумажных и электронных учебников не обнаружили, равно как и негативного влияния последних. Учитывая реальные и возможные риски тотальной цифровизации (вред физическому и психическому здоровью, потеря части когнитивных навыков, дегуманизация образовательной среды и др.), можно думать, что часть из этих рисков относится и к ЭУ, в частности, в случае их неограниченного и неконтролируемого использования.

3. Учитывая это, в качестве наиболее безопасного и перспективного сценария внедрения ЭУ предлагается параллельное использование бумажного и цифрового учебников на основе принципа комплементарности (взаимной дополнительности), предполагающего попеременное обращение к разным форматам

учебника в зависимости от цели проводимой работы, сложности и объема учебного материала, характера выполняемых заданий.

4. Процесс трансформации школьного учебника в «цифру» идет уже четверть века, однако главные изменения нас ждут впереди. Дальнейшее развитие психодидактики цифрового учебника связано с поиском решения следующих проблем: восприятие с экрана монокодового (вербального) и поликодового (мультимедийного) текста, реализация идеи гипертекста, учет особенностей типов мышления учащихся, способы реализации обратной связи при решении не только тестовых, но и других типов заданий, в том числе не имеющих однозначного решения, организация коммуникативного взаимодействия участников учебного процесса и др.

Литература

1. Беспалько В.П. Учебник. Теория создания и применения. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 188 с.
2. Борисенко Н.А., Миронова К.В., Шишкова С.В. Психодидактические принципы взаимодействия электронных и бумажных учебников // Образовательное пространство в цифровую эпоху — 2019: сб. науч. тр. / Под ред. С.В. Ивановой. М.: ИСРО РАО, 2019. С. 876—889.
3. Варенина Л.П. Электронный учебник: за или против // Kant. 2017. № 4(25). С. 28—31.
4. Гельфман Э.Г., Холодная М.А. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся. СПб.: Питер, 2006. 384 с.
5. Граник Г.Г. Структура школьного учебника как предмет научного исследования (на материале учебника нового типа по русскому языку) // Психологическая наука и образование. 2017. № 4. С. 64—74. DOI:10.17759/pse.20172204010
6. Зуев Д.Д. Школьный учебник. М.: Педагогика, 1983. 240 с.
7. Колесникова А.М., Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А. Психодидактические основы влияния цифровых технологий на развитие познавательных способностей обучающихся. М., 2011. 34 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://pandia.ru/text/78/510/54694.php> (дата обращения: 15.05.2021).
8. Кучма В.Р., Седова А.С., Степанова М.И. и др. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 2. С. 4—23.
9. Мартюшова Я.Г. Сценарный подход к разработке и использованию электронного учебника в вузе // Психологическая наука и образование. 2017. Т. 22. № 6. С. 45—55. DOI:10.17759/pse.2017220604
10. Панов В.И. Психолого-дидактический подход: истоки и перспективы // Психодидактика современного учебника: преемственность традиций и векторы развития: сб. науч. ст. / Сост. Н.А. Борисенко, К.В. Миронова, С.В. Шишкова. М.: Мнемозина, 2019. С. 30—43.
11. Панов В.И., Крупа Т.В. К проблеме психологических критериев оценки электронных учебных пособий (психодидактический алгоритм) [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2009. № 1. URL: https://psyjournals.ru/psyedu_ru/2009/n1/Panov_Krupa.shtml (дата обращения: 15.05.2021).
12. Тармин В.А., Лобанов Ю.И., Шпагина Т.В. Организация и основные результаты апробации электронных учебников в общеобразовательных учреждениях РФ // Управление образованием: теория и практика. 2012. № 4(8). С. 121—129.
13. Цифровизация образования, все минусы электронной школы. Что будет с детьми? [Электронный ресурс]. URL: <https://narasputye.ru/archives/4469> (дата обращения: 15.05.2021).
14. Цифровые учебники [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hm.ee/ru/digi-uchebniki> (дата обращения: 15.05.2021).
15. Ackerman R., Lauterman T. Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure // Computers in human behavior. 2012. Vol. 28(5). P. 1816—1828. DOI:10.1016/j.chb.2012.04.023

16. *Alhumaid K.* Four ways technology has negatively changed education // *Journal of educational and social research*. 2019. Vol. 9. № 4. P. 10—20. DOI:10.2478/jesr-2019-0049
17. *Asrowi, Hadaya A., Hanif M.* The impact of using the interactive e-book on learning outcomes // *International journal of instruction*. 2019. Vol. 12. № 2. P. 709—722. DOI:10.29333/iji.2019.12245a
18. *Astuti D., Siswandari, Santoso D.* E-Book for problem based learning to improve learning outcome of the students // *Advances in social science. Education and humanities research*. 2017. Vol. 158. P. 220—227. DOI:10.2991/icte-17.2017.45
19. *Choi J.* The effect of digital textbook on academic achievement in Korea // *Journal of theoretical and applied information technology*. 2017. Vol. 95. № 18. P. 4871—4878.
20. *Daniel D., Woody W.* E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. print texts // *Computers & Education*. 2013. Vol. 62. P. 18—23. DOI:10.1016/j.compedu.2012.10.016
21. *Delgado P., Vargas C., Ackerman R., Salmerón L.* Don't throw away your printed books: a meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension // *Educational research review*. 2018. № 25. P. 23—38. DOI:10.1016/j.edurev.2018.09.003
22. *Engbrecht R.* Digital textbooks versus print textbooks. Culminating projects in teacher development. 2018. № 35. 28 p. [Электронный ресурс]. URL: https://repository.stcloudstate.edu/ed_etds/35
23. *Lee S., Lee J-H., Jeong Y.* The effects of digital textbooks on students' academic performance, academic interest, and learning skills. 2019. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3305481>
24. *Lenhard W., Schroeders U., Lenhard A.* Equivalence of screen versus print reading comprehension depends on task complexity and proficiency // *Discourse processes*. 2017. № 54(5—6). P. 427—445. DOI:10.1080/0163853X.2017.1319653
25. *Mangen A., Walgermo B., Brønnick K.* Reading linear texts on paper versus computer screen: effects on reading comprehension // *International journal of educational research*. 2013. Vol. 58. P. 61—68. DOI:10.1016/j.ijer.2012.12.002
26. *Railean E.* Psychological and pedagogical considerations in digital textbook use and development. Hershey, PA: IGI Global, 2015. 320 p.
27. *Rockinson-Szapkiw A., Courduff J., Carter K., Bennett D.* Electronic versus traditional print textbooks: a comparison study on the influence of university students' learning // *Computers & Education*. 2012. Vol. 63. P. 259—266. DOI:10.1016/j.compedu.2012.11.022
28. *Singer L., Alexander P.* Reading across mediums: effects of reading digital and print texts on comprehension and calibration // *The journal of experimental education*. 2017. Vol. 85. № 1. P. 155—172. DOI:10.1080/00220973.2016.1143794
29. *Stole H., Mangen A., Schwippert K.* Assessing children's reading comprehension on paper and screen: a mode-effect study // *Computers & Education*. 2020. Vol. 151. DOI:10.1016/j.compedu.2020.103861
30. *Weng C., Otanga S., Weng A., Cox J.* Effects of interactivity in e-textbooks on 7th graders science learning and cognitive load // *Computers & Education*. 2018. Vol. 120. P. 172—184. DOI:10.1016/j.compedu.2018.02.008

References

1. *Bespal'ko V.P.* Uchebnik. Teoriya sozdaniya i primeneniya [Textbook. Theory of creation and application]. Moscow: NII shkol'nyh tekhnologij, 2006. 188 p. (In Russ.).
2. *Borisenko N.A., Mironova K.V., SHishkova S.V.* Psihohididakticheskie principy vzaimodejstviya elektronnyh i bumazhnyh uchebnikov [Psychodidactic principles of interaction between electronic and paper textbooks]. *Obrazovatel'noe prostranstvo v cifrovuyu epohu — 2019 = Educational space in the digital age — 2019*. Sb. nauch. tr. pod red. S.V. Ivanovoj. Moscow: ISRO RAO, 2019, pp. 876—889. (In Russ.).
3. *Varenina L.P.* Elektronnyj uchebnik: za ili protiv [Electronic textbook: for or against]. *Kant*, 2017, no. 4(25), pp. 28—31. (In Russ.).
4. *Gel'man E.G., Kholodnaya M.A.* Psihohididaktika shkol'nogo uchebnika. Intellektual'noe vospitanie uchashchih'sya [Psychodidactics of a school textbook. Intellectual education of students]. Saint Petersburg: Piter, 2006. 384 p. (In Russ.).
5. *Graniк G.G.* Struktura shkol'nogo uchebnika kak predmet nauchnogo issledovaniya (na materiale uchebnika novogo tipa po russkomu yazyku) [The structure of the school textbook as an object of scientific research (on the basis of the Russian Language textbook of new type)]. *Psihologicheskaya nauka i obrazovanie. PSYEDU.ru = Psychological Science and Education. PSYEDU.ru*, 2017, no. 4, pp. 64—74. DOI:10.17759/pse.20172204010 (In Russ.).
6. *Zuev D.D.* SHkol'nyj uchebnik [School textbook]. Moscow: Pedagogika, 1983. 240 p. (In Russ.).
7. *Kolesnikova A.M., Khannanov N.K., Khannanova T.A.* Psihohididakticheskie osnovy vliyaniya tsifrovyykh tekhnologii na razvitie poznavatel'nykh sposobnostei obuchayushchih'sya [Psychodidactic foundations of the influence of digital technologies on the development of students' cognitive abilities]: monografiya. Moscow, 2011. 34 p. Available at: <https://pandia.ru/text/78/510/54694.php> (Accessed 15.05.2021). (In Russ.).
8. *Kuchma V.R., Sedova A.S., Stepanova M.I.* i dr. Osobennosti zhiznedejatel'nosti i samochuvstviya detej i podrostkov, distancionno obuchayushchih'sya vo vremya epidemii novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19) [Life and wellbeing of children and

- adolescents studying remotely during the epidemic of a new coronavirus infection (COVID-19)]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya = Issues of school and university medicine and health*, 2020, no. 2, pp. 4—23. (In Russ.).
9. Martuyshova Ya.G. Stsenarnyi podkhod k razrabotke i ispol'zovaniyu elektronnoho uchebnika v vuze. [Scenario approach to the development and use of learning management system in universities]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. PSYEDU.ru = Psychological Science and Education PSYEDU.ru*, 2017. Vol. 22, no. 6, pp. 45—55. DOI:10.17759/pse.2017220604 (In Russ.).
10. Panov V.I. Psikhologo-didakticheskii podkhod: istoki i perspektivy [Psychological and didactic approach: origins and perspectives]. *Psikhodidaktika sovremennogo uchebnika: preemstvennost' traditsii i vektory razvitiya = Psychodidactics of a modern textbook: continuity of traditions and vectors of development*. Borisenko N.A. (eds.). Moscow: Mnemozina, 2019, pp. 30—43. (In Russ.).
11. Panov V.I., Krupa T.V. K probleme psikhologicheskikh kriteriev otsenki elektronnykh uchebnykh posobii (psikhodidakticheskii algoritm) [On the problem of psychological criteria for evaluating electronic textbooks (psychodidactic algorithm)]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. PSYEDU.ru = Psychological Science and Education PSYEDU.ru*, 2009, no. 1. Available at: https://psyjournals.ru/psyedu_ru/2009/n1/Panov_Krupa.shtml (Accessed 15.05.2021). (In Russ.).
12. Tarmin V.A., Lobanov YU.I., SHpagina T.V. Organizatsiya i osnovnye rezul'taty aprobatsii elektronnykh uchebnikov v obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniyah RF [Organization and main results of approbation of electronic textbooks in general education institutions of the Russian Federation]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika = Education Management: theory and practice*, 2012, no. 4(8), pp. 121—129. (In Russ.).
13. Cifrovizatsiya obrazovaniya, vse minusy elektronnoy shkoly. CHto budet s det'mi? [Digitalization of education, all the disadvantages of e-school. What will happen to the children?]. Available at: <https://narasputye.ru/archives/4469> (Accessed 15.05.2021). (In Russ.).
14. Tsifrovye uchebniki [Digital textbooks] [Electronic resource]. URL: <https://www.hm.ee.ru/digi-uchebniki> (Accessed 15.05.2021). (In Russ.).
15. Ackerman R., Lauterman T. Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure. *Computers in Human Behavior*, 2012, no. 28(5), pp. 1816—1828. DOI:10.1016/j.chb.2012.04.023
16. Alhumaid K. Four ways technology has negatively changed education. *Journal of educational and social research*, 2019. Vol. 9, no. 4, pp. 10—20. DOI:10.2478/jesr-2019-0049
17. Asrowi, Hadaya A., Hanif M. The impact of using the interactive e-book on learning outcomes. *International journal of instruction*, 2019. Vol. 12, no. 2, pp. 709—722. DOI:10.29333/iji.2019.12245a
18. Astuti D., Siswandari, Santoso D. E-Book for problem based learning to improve learning outcome of the students. *Advances in social science. Education and humanities research*, 2017. Vol. 158, pp. 220—227. DOI:10.2991/iccte-17.2017.45
19. Choi J. The effect of digital textbook on academic achievement in Korea. *Journal of theoretical and applied information technology*, 2017. Vol. 95, no. 18, pp. 4871—4878.
20. Daniel D., Woody W. E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. print texts. *Computers & Education*, 2013. Vol. 62, pp.18—23. DOI:10.1016/j.compedu.2012.10.016
21. Delgado P., Vargas C., Ackerman R., Salmerón L. Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 2018, no. 25, pp. 23—38. DOI:10.1016/j.edurev.2018.09.003
22. Engbrecht R. Digital textbooks versus print textbooks. *Culminating projects in teacher development*, 2018, no. 35, 28 p. Available at: https://repository.stcloudstate.edu/ed_etds/35 (Accessed 15.05.2021).
23. Lee S., Lee J-H., Jeong Y. The effects of digital textbooks on students' academic performance, academic interest, and learning skills. 2019. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3305481>
24. Lenhard W., Schroeders U., Lenhard A. Equivalence of screen versus print reading comprehension depends on task complexity and proficiency. *Discourse Processes*, 2017, no. 54(5—6), pp. 427—445. DOI:10.1080/0163853X.2017.1319653
25. Mangan A., Walgermo B., Brønnick K. Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 2013. Vol. 58, pp. 61—68. DOI:10.1016/j.ijer.2012.12.002
26. Railean E. Psychological and pedagogical considerations in digital textbook use and development. Hershey, PA: IGI Global, 2015. 320 p.
27. Rockinson-Szapkiw A., Courduff J., Carter K., Bennett D. Electronic versus traditional print textbooks: a comparison study on the influence of university students' learning. *Computers & Education*, 2012. Vol. 63, pp. 259—266. DOI:10.1016/j.compedu.2012.11.022
28. Singer L.M., Alexander P.A. Reading across mediums: effects of reading digital and print texts on comprehension and calibration. *The Journal of Experimental Education*, 2017. Vol. 85, no 1, pp. 155—172. DOI:10.1080/00220973.2016.1143794
29. Støle H., Mangan A., Schwippert K. Assessing children's reading comprehension on paper and screen: a mode-effect study. *Computers & Education*, 2020. Vol. 151. DOI:10.1016/j.compedu.2020.103861

30. Weng C., Otanga S., Weng A., Cox J. Effects of interactivity in e-textbooks on 7th graders science learning and cognitive load. *Computers & Education*, 2018. Vol. 120, pp. 172—184. DOI:10.1016/j.compedu.2018.02.008

Информация об авторах

Граник Генриетта Григорьевна, доктор психологических наук, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2757-3090>, e-mail: azernikov@yandex.ru

Борисенко Наталья Анатольевна, кандидат филологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4407-7937>, e-mail: borisenko_natalya@list.ru

Information about the authors

Genrietta G. Granik, Doctor of Psychology, Professor, Full Member of RAE, FGBNU “Psychological Institute of the Russian Academy of Education”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2757-3090>, e-mail: azernikov@yandex.ru

Natalia A. Borisenko, PhD in Philology, Leading Researcher, FGBNU “Psychological Institute of the Russian Academy of Education”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4407-7937>, e-mail: borisenko_natalya@list.ru

Получена 14.04.2021

Received 14.04.2021

Принята в печать 02.06.2021

Accepted 02.06.2021