



Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.08

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ЕЕ КАЧЕСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА КОМПОНЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Светлана Александровна Волкова¹ ✉,
Татьяна Николаевна Литвинова²,
Марина Георгиевна Литвинова³,
Эльвира Фаридовна Матвеева⁴

¹ Государственный университет просвещения,
Мытищи, Россия

^{2,3} Кубанский государственный медицинский университет
Минздрава России,
Краснодар, Россия

⁴ Астраханский государственный университет,
Астрахань, Россия

¹ volkovaismorao@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4374-5259>

² tnl_2000@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3996-9754>

³ georgievna86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2814-1409>

⁴ elvira107@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6246-9718>

Аннотация. В статье описываются базовые, инвариантные свойства информационно-образовательной среды в ее структурном представлении и функциональном выражении. Отмечается, что информационно-образовательная среда как востребованное явление цифрового общества оказывает качественное влияние на образование, организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся при реальном информационно-образовательном взаимодействии субъектов обучения. Это влияние

рассматривается с позиций взаимовлияния и взаимодействия относительно целей и задач образования через реализацию в информационно-образовательной среде. Отмечается значимость качественного наполнения контента информационно-образовательной среды для субъектов образования.

Ключевые слова: субъект образования; информатизация образования; цифровая трансформация; цифровые ресурсы; информационно-образовательная среда; электронное обучение.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.08

DIGITAL TRANSFORMATION AND ITS QUALITATIVE INFLUENCE ON THE COMPONENTS OF THE INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT

*Svetlana A. Volkova*¹ ✉,

*Tatiana N. Litvinova*²,

*Marina G. Litvinova*³,

*Elvira F. Matveeva*⁴

¹ *Federal State University of Education,
Mytishchi, Russia*

^{2,3} *Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare
of the Russia Federation,
Krasnodar, Russia*

⁴ *Astrakhan State University,
Astrakhan, Russia*

¹ *volkovaismorao@gmail.com* ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4374-5259>

² *tnl_2000@inbox.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-3996-9754>

³ *georgievna86@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0002-2814-1409>

⁴ *elvira107@rambler.ru*, <https://orcid.org/0000-0001-6246-9718>

Abstract. In the article, the authors describe the basic, invariant properties of the information and educational environment in its structural representation and functional expression. It is noted that the information and educational environment, as a popular phenomenon of the digital society, has a qualitative impact on education, the organization of educational and cognitive activities of students in real information and educational interaction of subjects of learning. This influence is considered from the standpoint of mutual influence and interaction regarding the goals and objectives of education through implementation in the information and educational environment. The significance and importance of high-quality content of the information and educational environment for educational subjects is noted.

Keywords: subject of education; informatization of education; digital transformation; digital resources; information and educational environment; e-learning.

Для цитирования: Цифровая трансформация и ее качественное влияние на компоненты информационно-образовательной среды / С. А. Волкова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 80–93.

For citation: Digital transformation and its qualitative influence on the components of the information and educational environment / S. A. Volkova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 80–93.

Введение

Современная система образования как открытая самоорганизующаяся система динамична и постоянно изменяется и/или модернизируется с учетом достижений в науке, технике, обществе. Существенное влияние на современное образование оказывают технологии ИТ-сферы, и это влияние будет возрастать. Оно обусловлено разными причинами цифровизации сферы образования, прежде всего развитием новых форм обучения и критериев оценки результатов обучения, качества образования.

Факторы, влияющие на трансформацию системы образования в условиях цифровизации общества, затрагивают не только содержание образования, но и его организацию [1–7]. В этих и других исследованиях в том или ином ракурсе выделены цифровые образовательные технологии, обладающие большим дидактическим потенциалом и влияющие на систему современного образования, рассматриваются проблемы организации цифровой и традиционной форм обучения. Ожидать, что цифровая трансформация приведет к быстрым результатам качественных изменений в образовании, не стоит, поскольку «нельзя ожидать, что интеграция новых технологий в школах и переход к ориентированной на технологии подготовке учителя станут естественными результатом» [8].

Электронное обучение как понятие и феномен в современном образовании оказывает важное влияние на формирование контента информационно-образовательной среды (далее — ИОС). Дистанционная форма обучения не предполагает замену традиционных форм обучения, имеющих широкое признание и доказавших свою результативность в многовековой практике, а призвана на качественно ином уровне и на основе продуктивного взаимодействия организовать учебно-познавательную деятельность обучающихся в информационно-образовательной среде. То есть, исходя из условий, целей и задач предметного обучения, допускается превалирование одной из форм обучения на тактическом уровне или смешанное обучение, в зависимости от социокультурной ситуации.

Внимание к контенту ИОС не ослабевает, и у этого факта имеется множество объективных причин. Окончательный выбор концепции проектирования и реализации новой информационно-коммуникационной образовательной среды (далее — ИКОС) остается за преподавателем, который разрабатывает,

исходя из содержания выбранной им примерной образовательной программы по предмету [9; 10], и структурирует, наполняет, упорядочивает содержание (контент) ИКОС. Поэтому исследование становления и развития электронно-цифрового обучения является важнейшей задачей образования, предметного обучения, цифровой дидактики, методической системы предметного обучения.

Теме ИКОС посвящено много исследований, статей, монографий и т. д. [11–15], технологических разработок, обеспечивающих формирование и успешное функционирование ИОС [11; 13; 16] и компонентов методической системы предметного обучения [13; 16; 17].

Электронно-цифровое обучение как продукт информатизации образования и цифровизации обучения является и содержанием современного образования, и формой обучения, и качественной характеристикой современной системы образования. С этой точки зрения в настоящей статье отражены лишь некоторые аспекты относительно заметных характеристик и тенденций цифровизации образования, поскольку формат статьи накладывает определенные ограничения. Поэтому актуальность рассмотрения сущности цифровизации образования как качественно новой формы представления открытых образовательных ресурсов (далее — ООР) и ее влияния на содержание ИКОС усиливается.

В настоящее время обозначился ряд противоречий между новыми условиями и требованиями образования, детерминированными цифровой трансформацией, и теорией и практикой применения электронно-образовательного ресурса (далее — ЭОР) в образовании как важнейшего компонента ИОС. Именно этой проблеме посвящена наша статья. В ходе исследования были определены базовые положения проблемного поля, среди которых выделены следующие:

- неоднозначное определение понятия информационно-образовательной среды, что мешает ее развитию в аспекте взаимовлияния образования и учебно-познавательной среды;
- не определены инвариантные аспекты формирования и развития ИОС, принципы ее формирования и развития в единстве формы и содержания;
- не определены принципы функционирования ИОС в аспектах конструктивного информационно-познавательного взаимодействия с ней, ее позитивного воздействия на субъекты образования и реализацию соответствующего взаимодействия и субъектных отношений.

Целью проводимых исследований является:

- идентификация понятия информационно-образовательной среды на основании принципа существенности ее влияния на образование и безопасного информационно-психологического, интеллектуального и социокультурного воздействия на каждого его субъекта;
- описание инвариантных аспектов формирования и развития ИОС и выражающих их функций в контексте ее структурно-содержательного описания и обоснования их сущности.

Методы исследования

Основными методологическими подходами, используемыми в данной работе, являются:

– *содержательный подход* — для адекватного выражения содержания предметного обучения в аспекте организации взаимосвязи процесса обучения и контента ИКОС;

– *формальный подход* — для описания ресурсов, средств и технологий ИКОС и определения оптимального, формального и логического представлений содержания обучения в аспекте обеспечения взаимодействия субъектов образования и позитивного воздействия на них;

– *коммуникативный подход*, направленный на продуктивную реализацию учебно-познавательной деятельности обучающихся и их образовательного взаимодействия с ИКОС.

Результаты исследования

Влияние цифровых технологий на содержание компонентов ИОС

Цифровая трансформация образования — работа на многие годы, и процесс этот затрагивает и будет затрагивать все уровни образования. Поскольку создание и развитие образовательной среды является обязательным, то методическая база и ее учебно-методическое обеспечение получают цифровое выражение в виде ЭОР, который одновременно является и формой, и средством, и содержанием образования.

Под воздействием цифровизации и при развитии технологий электронного обучения все большее внимание получает электронный образовательный ресурс как важнейший компонент ИОС, весьма активно развиваемый и обсуждаемый в научных и методических исследованиях [13; 18; 19].

В педагогических и методических источниках информационный образовательный ресурс определяется неоднозначно. Множество ЭОР не являются совокупностью различных цифровых образовательных ресурсов (далее — ЦОР) и продуктов цифровых средств. Само базовое понятие ЭОР, до сих пор отождествляемое с электронным учебником (далее — ЭУ), ИОР или ЦОР, находится в центре внимания научно-педагогических исследований и в дискуссионном поле педагогов-исследователей [13; 19–21] и т. д. Значение и востребованность электронных образовательных ресурсов в общем виде, исходя из анализа их дидактического потенциала, отмечены в целом ряде психолого-педагогических и методических работ [19; 21–23]. На основе контент-анализа исследований и публикаций можно выделить два основных аспекта толкования этого понятия: по форме и по содержанию.

1. *Формальный аспект.* Формально образовательный ресурс — это информационный ресурс, используемый в образовании для организации учебно-познавательной деятельности и существенно влияющий на ее результаты. Однако фактически при таком подходе к понятию образовательного ресурса необходимо учитывать два аспекта: правовой и социокультурный. Поэтому наличие сертификата, лицензионных прав является обязательной необходимостью регулирования и соблюдения авторского права и прав различных потребителей.

2. *Содержательный аспект.* Сфера практического применения ООР определяется востребованностью и доступностью их содержания, поэтому ООР — абстрактные, документированные информационные объекты, обладающие потенциальной энергией, доступные (открытые) для использования в соответствии с целями образования и предметного обучения. ООР имеют содержательную специфику организации, построения и функционирования, вне которого ресурс не представляет ценности, поскольку в ее основе лежит удовлетворение информационных, а следовательно, познавательных и коммуникационных потребностей субъектов образования.

Каждый образовательный ресурс связан с системой обучения, компонентом которой он является, или находится в ее локальной среде и определен в ней в качестве учебного средства. Такой подход используется для активизации этого ресурса в учебном процессе, результат которого определяется содержанием и формой ресурса, методическим выражением и описанием, предусматривающим его деятельностьную реализацию. Именно методическое представление исходного информационного ресурса способно преобразовать его в образовательный ресурс. Поэтому образовательный ресурс имеет три равнозначные составляющие: информационную, деятельностьную, методическую, — а также имеет документированную форму.

Электронно-цифровое представление учебной информации и знания получают выражение в содержании и предметном обучении, а также в личностном отражении. Субъект образования должен учиться (этому необходимо его обучать) осуществлять учебно-познавательную деятельность в соответствующей ИОС (например, на локальном уровне при предметном обучении), и в его взаимодействии со средой не может (и не должно) быть антагонистических противоречий. Именно в результате интеграции педагогических и информационных технологий и реализации множества субъектно-субъектных и субъектно-объектных отношений в ИОС качественное учебно-познавательное взаимодействие становится ключевым элементом современного образования. Важно отметить и то, что наличие мотивации, то есть познавательных интересов субъектов, предполагается, иначе реализация целей обучения теряет смысл.

Конструктивное информационно-познавательное и социокультурное взаимодействие субъекта с ИКОС способствует оптимизации отношений во всей образовательной сфере и в обучении каждому образовательному предмету,

устранению внутренних противоречий субъекта образования как развивающейся информационно-психологической системы в процессе формирования его инвариантных свойств, и в межсистемном интересубъективном информационно-образовательном взаимодействии.

Цель, задачи и результаты обучения в условиях цифровой трансформации образования

Образование понимают как образовательный процесс и его результаты, оно «включает в себя обучение и развитие личности, просвещение и воспитание» [23]. То есть образование как процесс формирования знаний, умений, навыков и компетентности реализуется во множестве межсубъектных и субъектно-объектных отношений в информационно-образовательной среде. Основой образовательного процесса является учебно-познавательная деятельность, осуществляемая при образовательном взаимодействии субъектов, реализуемом во множестве интересубъективных (многосубъектных) процессов.

Поскольку определенным образом организуется учебно-познавательная деятельность, то образовательные результаты определяются как формируемые в процессе обучения личностные образы. Разумеется, что в этом учебно-познавательном процессе реализация обратных связей необходима для анализа и принятия решений с целью развития или совершенствования содержания исходной социально-познавательной среды, в нашем случае — контента ИКОС. Результаты образования являются реализацией его назначения и цели обучения, то есть результаты образования в их абстрактных и субъективных выражениях определяются его целями, а также их осуществлением.

В соответствии с заявленной темой важнейшей целью образования в условиях цифровой трансформации является достижение максимальной эффективности образования при рациональных затратах временных, информационных и материальных ресурсов, то есть определение оптимального содержания образования и предметного обучения через логически полное представление конкретного содержания в организационно-функциональных формах и структурах образования.

Более того, оптимальность информационно-ресурсного обеспечения образования означает наличие системности. То есть оптимальное состояние современного образования — это метасистема, система самостоятельных систем, подсистем образовательной метасистемы. Одним из проявлений новизны в педагогике является систематизация, выражающаяся в представлении сферы образования и ее компонентов в форме открытых развивающихся систем, определение их закономерных внутренних и межсистемных отношений. Данная цель образования реализуется во всем образовательном процессе и образовательном взаимодействии. То есть в каждом учебно-образовательном

процессе и в каждом локальном образовательном взаимодействии выражаются или должны выражаться эти общеобразовательные цели, которые при этом дополняются локальными целями методической системы предметного обучения и форм этого обучения.

Локальные образовательные цели формулируются на уровне решения задач реализации общеобразовательных целей и направлены на комплексное развитие образовательной сферы и сферы образовательного взаимодействия, педагогической деятельности. Очевидно, что общеобразовательным целям соответствуют реализующие их общеобразовательные задачи:

1. Цифровая трансформация образования и цифровизация информационно-образовательной среды, создание ресурсной базы обучения, ИОР и ЭОР, цифровой коммуникативной сферы. Внедрение и развитие всех необходимых форм образования для обеспечения его непрерывности, в том числе в режиме онлайн на основе технологий дистанционного обучения.

2. Формирование оптимальной предметно-образовательной структуры для адекватного образовательного воспроизведения, обеспечивающей его необходимую полноту и необходимое качество учебно-познавательной деятельности субъекта обучения.

3. Формирование необходимых предметных и метапредметных компетентностей субъектов образования, их мотивации к учебно-познавательной и социально значимой деятельности.

4. Обеспечение комфортного личностного развития субъекта образования, его информационно-психологической безопасности как пользователя информационных ресурсов образования.

5. Формирование и развитие личной социальной и информационной культуры субъектов образования, «их культуры знания и познания, информационного мировоззрения» [24].

6. Формирование знания и умения ориентироваться в киберпространстве в соответствии с целями обучения, личными познавательными интересами.

На общем понятийном уровне структурированные образы представлены в компонентах образования и в содержании предметного (межпредметного, метапредметного) обучения. А любые абстрактно выраженные результаты предметного обучения являются общезначимыми для образования.

В современном образовании оценка образовательных результатов, существовавшая ранее во множестве локальных выражений, стала системной за счет ее технологизации, автоматизации и соответствующей унификации содержания (ЕГЭ не рассматривается в данном контексте). Очевидно одно: превратившись в унифицированную систему, оценка образовательных результатов стала самостоятельным компонентом педагогики и образования, требующим методического обоснования, разработки, формирования, реализации, а также оценки собственных результатов.

Форма образовательного взаимодействия

Коммуникация в современной ИОС стала не только выражением процессов передачи информации, удаленной и не удаленной, внутренней и внешней относительно ее источников и адресатов. Поиск нужной информации можно организовать и по содержанию в поисковых системах как интеллектуальных средствах коммуникации. В этом аспекте о коммуникации можно говорить как об инвариантном образовательном «диалекте» в коммуникативном языке, отражающем спецификацию информационно-познавательного взаимодействия в ИКОС. Коммуникация становится не только основным фактором образования, процессом, средством, но и «целью — научить субъекта образования эффективной, продуктивной и репродуктивной коммуникации в информационно-познавательной среде» [23].

Важное значение в обучении имеет форма образовательного взаимодействия. В современном обучении становится менее эффективным монолог учителя (преподавателя). Особенно существенно это для обучения в вузе в аспекте личностного развития субъектов обучения, поэтому необходимо развивать дискуссионные формы обучения, где каждый будет иметь право выразить и отстаивать свое мнение.

Субъект образования должен учиться осуществлять свою учебно-познавательную деятельность в соответствующей ИКОС, и в его взаимоотношениях со средой, как было сказано выше, не может и не должно быть антагонистических противоречий. Именно такое «учебно-образовательное взаимодействие становится образующим элементом образовательной сферы на фоне интеграции информационных и педагогических технологий и множества субъектно-субъектных и субъектно-объектных отношений» [24], которые реализуются в двух взаимосвязанных аспектах:

- образовательный процесс реализуется опосредованно — через образовательное взаимодействие, развивающее его содержание и формы осуществления;
- образовательное взаимодействие выражается опосредованно — через реализацию образовательного процесса [24].

Следовательно, наряду с возрастающим влиянием ИКОС на образование, далеко не тривиальным является обратное влияние образования на ИКОС:

- во-первых, сфера образования как одна из базовых структур современного общества имеет большое влияние на него и его развитие как информационного общества и, следовательно, на ИКОС;
- во-вторых, основы ИКОС формируются самой сферой образования посредством педагогических разработок и их технологических реализаций. В ИКОС включаются все те реальные и виртуальные объекты, которые или предназначены для образования, или имеют в нем свое применение в результате соответствующей адаптации и разработки средств учебно-образовательного взаимодействия с ними;

– в-третьих, учебно-познавательное взаимодействие с ИКОС, ставящее целью достижение образовательных результатов, является составной частью информационно-образовательного взаимодействия. ИКОС не только находится во взаимовлиянии и взаимодействии с образованием, но и органично прорастает в сфере образования, образуя с ней единое интегрированное целое.

Таким образом, обратное влияние образования на ИКОС также является существенным, более того — определяющим.

Заключение

Цель и поставленные задачи предлагаемого исследования достигнуты, а именно:

- определены требования, назначение и основные цели ИКОС, описаны ее основные качественные свойства;
- дано идентификационное определение ИКОС в единстве формы и содержания;
- описано качественное влияние цифровых технологий на цели, задачи и результаты образования, на содержание учебно-познавательной деятельности субъектов обучения.

Цифровая трансформация образования во многом определяется электронно-коммуникативными технологиями и всеобщей цифровизацией образовательной сферы. Цифровая трансформация образования — это создание условий эффективного взаимодействия субъекта образования с ИКОС как способности субъекта к адаптации в социально-информационной среде, что является решением стратегически важной социальной задачи подготовки специалиста. Педагогика определяет абстрактный потенциал позитивного воздействия ИКОС на образование в своих исследованиях и методических разработках.

Список источников

1. Бороненко Т. А. Предпосылки цифровой трансформации российской системы образования / Т. А. Бороненко, В. С. Федотова // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2020. Т. 26, № 2. С. 70–78.
2. Корчак К. И. Современные подходы к понятию цифровой трансформации образования / К. И. Корчак, В. В. Красильников, В. С. Тоискин // Проблемы современного образования. 2022. № 1. С. 171–183.
3. Ларионов В. Г. Цифровая трансформация высшего образования: технологии и цифровые компетенции / В. Г. Ларионов, Е. Н. Шереметьева, Л. А. Горшкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика». 2021. № 2. С. 61–69.
4. Левицкий М. Л. Тенденции и особенности современного этапа информатизации высшей школы / М. Л. Левицкий, В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская // Вестник

Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2022. Т. 19, № 4. С. 285–299.

5. Стрелкова И. А. Актуальные аспекты цифровизации российского образования / И. А. Стрелкова // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 1. С. 96–106.

6. Тульчинский Г. Л. Цифровая трансформация образования: вызовы высшей школе / Г. Л. Тульчинский // Философские науки. 2017. № 6. С. 121–136.

7. Уваров А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А. Ю. Уваров. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.

8. Tsybulsky D. Science Teachers' Worldviews in the Age of the Digital Revolution: Structural and Content Analysis [Electronic resource] / D. Tsybulsky, I. Levin // Teaching and Teacher Education. 2019. Vol. 86. URL: https://www.researchgate.net/publication/335716156_Science_teachers'_worldviews_in_the_age_of_the_digital_revolution_Structural_and_content_analysis

9. Кузнецов А. А. Методические рекомендации учителю по проектированию основной образовательной программы по информатике в соответствии с требованиями второго поколения ФГОС / А. А. Кузнецов, В. М. Монахов, М. М. Абдуразаков // Информатика и образование. 2016. № 10 (279). С. 9–17.

10. Кузнецов А. А. Исследовательская деятельность учителя информатики в новых дидактических условиях функционирования ФГОС / А. А. Кузнецов, В. М. Монахов, М. М. Абдуразаков // Информатика и образование. 2016. № 6 (275). С. 4–16.

11. Коротенков Ю. Г. Информационная образовательная среда основной школы. URL: http://krasschool-17.ru/assets/files/metod.posobie_ios.pdf (дата обращения: 15.01.2024).

12. Писанец Н. Г. Функциональное назначение информационной образовательной среды в работе образовательного учреждения. URL: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/435430-funkcionalnoe-prednaznachenie-informacionnoj-> (дата обращения: 15.01.2024).

13. Зенкина С. В. Информационно-коммуникативная среда, ориентированная на новые образовательные результаты: монография / С. В. Зенкина. М.: Просвещение, 2007. 80 с.

14. Соколова О. И. Педагогические основы развития информационной среды вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов-н/Д., 2001. 26 с.

15. Хеннер Е. К. Высокоразвитая информационно-образовательная среда вуза как условие реформирования образования / Е. К. Хеннер // Образование и наука. 2014. № 1 (110). С. 54–72.

16. Сурхаев М. А. Подготовка будущих учителей информатики для работы в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды: монография / М. А. Сурхаев. М.: Известия, 2009. 194 с.

17. Ниматулаев М. М. Подготовка будущих учителей информатики к использованию web-технологий в профессиональной деятельности в условиях информационно-образовательной среды: монография / М. М. Ниматулаев. М.: Известия, 2012. 168 с.

18. The Concept of Electronic Learning With The Application Of Digital Technologies / M. Abdurazakov [et al.] // Proceedings of SLET-2019: International Scientific Conference

Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research (Stavropol, Russia, May 20–23, 2019). P. 42–51. URL: https://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_1.pdf (accessed: 15.01.2024).

19. Electronic Educational Resources as a Means of Digital Education Development / M. Abdurazakov [et al.] // CEUR Workshop Proceedings of SLET-2020: International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education (Stavropol, Russia, November 12–13, 2020). P. 188–202. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2861/paper_21.pdf (accessed: 15.01.2024).

20. Зенкина С. В. Методика разработки и оценивания электронных образовательных ресурсов: учебное пособие / С. В. Зенкина. М.: Известия, 2009. 114 с.

21. Зенкина С. В. Электронные образовательные ресурсы в составе информационно-образовательной среды: учебно-методическое пособие / С. В. Зенкина, Т. Н. Суворова, М. В. Николаев. Киров: Радуга–ПРЕСС, 2015. 99 с.

22. Суворова Т. Н. Дидактические функции, возможности и свойства электронных образовательных ресурсов / Т. Н. Суворова // Стандарты и электронный мониторинг в образовании. 2014. Т. 2, № 2. С. 27–35.

23. Коротенкова В. В. Методологические аспекты современного образования: монография / В. В. Коротенкова, Ю. Г. Коротенков. М.: Перо, 2021. 157 с.

24. Abdurazakov M. M. Educational space representation in cyberspace / M. M. Abdurazakov, Yu. G. Korotenko, M. G. Mukhidinov // SHS Web of Conferences (2016, January). Vol. 29. P. 01001.

References

1. Boronenko T. A. Prerequisites for the Digital Transformation of the Russian Education System / T. A. Boronenko, V. S. Fedotova // Bulletin of Samara University. History, Pedagogy, Philology. 2020. Vol. 26, № 2. P. 70–78.

2. Korchak K. I. Modern approaches to the concept of digital transformation of education / K. I. Korchak, V. V. Krasilnikov, V. S. Toiskin // Problems of Modern Education. 2022. № 1. P. 171–183.

3. Larionov V. G. Digital Transformation of Higher Education: Technologies and Digital Competencies / V. G. Larionov, E. N. Sheremetyeva, L. A. Gorshkova // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series “Economics”. 2021. № 2. P. 61–69.

4. Levitsky M. L. Trends and Features of the Modern Stage of Informatization of Higher Education / M. L. Levitsky, V. V. Grinshkun, O. Yu. Zaslavskaya // Bulletin of the Peoples’ Friendship University of Russia. Series “Informatization of education”. 2022. Vol. 19, № 4. P. 285–299.

5. Strelkova I. A. Actual aspects of digitalization of Russian education / I. A. Strelkova // Social Innovations and Social Sciences. 2021. № 1. P. 96–106.

6. Tulchinsky G. L. Digital Transformation of Education: Challenges to Higher Education / G. L. Tulchinsky // Philosophical Sciences. 2017. № 6. P. 121–136.

7. Uvarov A. Yu. Digital transformation and scenarios for the development of general education / A. Yu. Uvarov. Moscow: HSE, 2020. 108 p.

8. Tsybulsky D. Science Teachers’ Worldviews in the Age of the Digital Revolution: Structural and Content Analysis / D. Tsybulsky, I. Levin // Teaching and Teacher Education. 2019. Vol. 86. URL: https://www.researchgate.net/publication/335716156_Science_teachers'_worldviews_in_the_age_of_the_digital_revolution_Structural_and_content_analysis

9. Kuznetsov A. A. Methodical Recommendations to the Teacher on Designing the Basic Educational Program in Computer Science in Accordance with the Requirements of the Second Generation of the Federal State Educational Standard / A. A. Kuznetsov, V. M. Monakhov, M. M. Abdurazakov // *Computer Science and Education*. 2016. № 10 (279). P. 9–17.
10. Kuznetsov A. A. Research Activity of a Computer Science Teacher in the New Didactic Conditions of the Functioning of the Federal State Educational Standard / A. A. Kuznetsov, V. M. Monakhov, M. M. Abdurazakov // *Computer Science and Education*. 2016. № 6 (275). P. 4–16.
11. Korotenkov Yu. G. Information Educational Environment of the Primary School [Electronic resource]. URL: http://krasschool-17.ru/assets/files/metod.posobie_ios.pdf (accessed: 01.15.2024).
12. Pisanets N. G. The Functional Purpose of the Information Educational Environment in the Work of an Educational Institution / N. G. Pisanets. URL: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/435430-funkcionalnoe-prednaznachenie-informacionnoj-> (accessed: 01.15.2024).
13. Zenkina S. V. Information and Communication Environment Focused on New Educational Results: Monograph / S. V. Zenkina. Moscow: Prosveshchenie, 2007. 80 p.
14. Sokolova O. I. Pedagogical foundations of the development of the information environment of the university: abstract. Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Rostov-on-Don, 2001. 26 p.
15. Henner E. K. Highly Developed Information and Educational Environment of the University as a Condition for Reforming Education / E. K. Henner // *Education and Science*. 2014. № 1. P. 54–73.
16. Surkhaev M. A. Training of Future Computer Science Teachers to Work in an Information and Communication Educational Environment: Monograph / M. A. Surkhaev. Moscow: Izvestia, 2009. 194 p.
17. Nimatulaev M. M. Preparation of Future Computer Science Teachers for the Use of Web Technologies in Professional Activities in an Information and Educational Environment: Monograph / M. M. Nimatulaev. Moscow: Izvestia, 2012. 168 p.
18. The Concept of Electronic Learning With The Application Of Digital Technologies / M. Abdurazakov [et al.] // *Proceedings of SLET-2019: International Scientific Conference Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research* (Stavropol, Russia, May 20–23, 2019). P. 42–51. URL: https://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_1.pdf (accessed: 15.01.2024).
19. Electronic Educational Resources as a Means of Digital Education Development / M. Abdurazakov [et al.] // *CEUR Workshop Proceedings of SLET-2020: International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education* (Stavropol, Russia, November 12–13, 2020). P. 188–202. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2861/paper_21.pdf (accessed: 15.01.2024).
20. Zenkina S. V. Methodology of development and evaluation of electronic educational resources: textbook / S. V. Zenkina. M.: Izvestia, 2009. 114 p.
21. Zenkina S. V. Electronic Educational Resources as Part of the Information and Educational Environment: an Educational and Methodical Manual / S. V. Zenkina, T. N. Suvorova, M. V. Nikolaev. Kirov: Raduga–PRESS, 2015. 99 p.
22. Suvorova T. N. Didactic Functions, Capabilities and Properties of Educational Resources // *Standards and Electronic Monitoring in Education*. 2014. Vol. 2, № 2. P. 27–35.

23. Korotenkova V. V. Methodological Aspects of Modern Education: Monograph / V. V. Korotenkova, Yu. G. Korotenzov. Moscow: Pen, 2021. 157 p.

24. Abdurazakov M. M. Educational space representation in cyberspace / M. M. Abdurazakov, Yu. G. Korotenzov, M. G. Mukhidinov // SHS Web of Conferences (2016, January). Vol. 29. P. 01001.

Статья поступила в редакцию: 15.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 15.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Светлана Александровна Волкова — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры методики преподавания химии, биологии, экологии и географии, Государственный университет просвещения, Московская обл., Мытищи, Россия.

Svetlana A. Volkova — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Teaching Methods of Chemistry, Biology, Ecology and Geography, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.

volkovaismorao@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4374-5259>

Татьяна Николаевна Литвинова — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Краснодар, Россия.

Tatiana N. Litvinova — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Fundamental and Clinical Biochemistry, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnodar, Russia.

tnl_2000@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3996-9754>

Марина Георгиевна Литвинова — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры фундаментальной и клинической биохимии, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Краснодар, Россия.

Marina G. Litvinova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Fundamental and Clinical Biochemistry, Department of Fundamental and Clinical Biochemistry, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnodar, Russia.

georgievna86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2814-1409>

Матвеева Эльвира Фаридовна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры органической, неорганической и фармацевтической химии, Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия.

Elvira F. Matveeva — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organic, Inorganic and Pharmaceutical Chemistry, Astrakhan State University, Astrakhan, Russia.

elvira107@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6246-9718>

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

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