

# На пути к цифровой школе: технологии смешанного обучения как фактор формирования цифровых навыков школьников

**Хоченкова Т.Е.**

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Рязани «Лицей № 4» (МАОУ г. Рязани «Лицей № 4»)

г. Рязань, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3532-6102>

e-mail: [tex707070@gmail.com](mailto:tex707070@gmail.com)

В статье рассматриваются итоги эксперимента по реализации моделей смешанного обучения в преподавании физики в старших классах средней школы, показано влияние изменения технологий обучения на уровень формирования цифровых навыков школьников, как фактора успешности процессов цифровой трансформации школы.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация образования, цифровая школа, цифровые навыки, смешанное обучение, массовый онлайн курс, перевернутый класс, ротация станций, преобразование педагогической практики.

**Для цитаты:**

Хоченкова Т.Е. На пути к цифровой школе: технологии смешанного обучения как фактор формирования цифровых навыков школьников // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2021): сб. статей II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11–12 ноября 2021 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2021. 207–220 с.

## Введение

**Постановка проблемы.** Переход к новой технологической платформе, связанный с ростом скорости разработок, превращения их в инновации в различных сферах деятельности связывают с использованием цифровых технологий. Изменения в образовании, основанные на использовании цифровых технологий, открывают большие возможности формирования новых методических решений в области взаимодействия педагогов и школьников в информационном пространстве, дают старт развитию процессов цифровой трансформации.

Результатом цифровой трансформации образования является переход к цифровой школе, в которой обеспечивается возможность организации образовательной среды персонализированного учебного процесса для достижения каждым школьником заданного

уровня компетенций на основе цифровых технологий. Цифровая школа смещает фокус с освоения компетенций в алгоритмируемых действиях (работа с данными, информацией и знаниями), которые могут быть выполнены искусственным интеллектом на присущую только человеку деятельность по экспертизе и переносу знаний [7]. Специфическими особенностями, характеризующими переход школы к цифровой модели, становятся смена ролей участников образовательного процесса, изменение пространства, способов, форматов учебной деятельности, изменение регламентов работы, создание цифровой образовательной среды.

Вузами России накоплен опыт создания цифровой образовательной среды, организации дистанционных форматов обучения [3], а этапе обучения в школе применение моделей смешанного обучения часто эпизодично, не является достаточно изученным, реализуется в качестве отдельных экспериментов [1]. Таким образом, изучение аспектов применения смешанных форматов обучения, эффектов создания цифровой образовательной среды, позволяющей дифференцировать образовательный процесс, развить цифровые навыки школьников представляется *актуальным*. Выявлены *противоречия* между востребованностью технологий смешанного обучения как элемента изменения педагогических практик, переходом к персонализированному обучению, началом цифровой трансформации образования и недостаточной изученностью построения эффективных форматов обучения на основе моделей смешанного обучения.

*Целью исследования* является анализ экспериментальной апробации моделей смешанного обучения в реализации курса физики углубленного уровня старшей школы, выявление связи качеств образовательной среды с уровнем развития цифровых навыков школьников. *Гипотеза исследования*: применение моделей смешанного обучения на основе построения цифровой образовательной среды будет способствовать развитию цифровых навыков школьников. *Задачи исследования* предполагают проектирование дизайна моделей смешанного обучения при изучении углубленного курса физики в старшей школе, экспериментальную апробацию новых форматов, изучение влияния созданной цифровой образовательной среды на формирование цифровых навыков школьников.

*Теоретическую основу* исследования составляют работы зарубежных и отечественных ученых по вопросам реализации цифровой трансформации образования, применения моделей смешанного обучения и оценки уровня развития цифровых навыков школьников. *Методы* исследования включают теоретический анализ и синтез научных положений отечественных и зарубежных источников

по проблеме исследования, статистические методы, моделирование, эксперимент по применению практик смешанного обучения, рефлексивный анализ экспериментальной деятельности.

*Новизна и практическая значимость* исследования состоят в разработке дизайна моделей смешанного обучения для реализации курса физики углубленного уровня старшей школы, создании цифровой образовательной среды и апробации новых форматов обучения, способствующих движению к цифровой трансформации школы. Результаты исследования могут быть использованы командами проектов цифровой трансформации в образовании, руководителями образовательных организаций для управления процессами цифровой трансформации на уровне образовательной организации.

Исследование построено в логике *вопросов*: Как спроектировать применение технологий смешанного обучения для изучения физики углубленного уровня в старшей школе? Какие инструменты позволяют создать цифровую образовательную среду для изучения курса физики? Существует ли связь между обучением в цифровой образовательной среде и развитием цифровых навыков школьников?

### **Понятийно-терминологический аппарат исследования**

Понятие «цифровая трансформация образования» рассматривается А.Ю. Уваровым [7] как системное обновление всех составляющих образовательного процесса – содержания, методов и форм учебной работы, планируемых результатов и их оценки. В трактовке Храмова Е.Ю. и др. [10] цифровая трансформация – перестройка самого образовательного процесса, ролей и протоколов взаимодействия преподавателя с обучающимися, приводящее к изменению педагогических практик и новым требованиям к компетенциям участников образовательного процесса. Д.А. Антонова [2] считает, что переход системы общего образования в фазу цифровой трансформации произойдет при обновлении модели школьного образовательного процесса на основе применения цифровых технологий, которое способно менять роли, содержание и механизмы взаимодействия его субъектов, а также технологий управления учебно-воспитательной и организационно-административной деятельностью образовательной организации.

Термин «цифровая трансформация образования» в зарубежной литературе [17] понимается как этап качественного обновления содержания, методов и организационных форм (моделей) учебной работы в развивающейся цифровой среде. Можно выразить согласие с коллективом авторов [6], рассматривающих цифровую трансформацию как структурные преобразования образовательного процесса

в быстро развивающейся цифровой среде, повышающие его эффективность, ориентированные на приобретение обучающимися навыков, необходимых для жизни и деятельности в цифровом обществе.

Термин «цифровая образовательная среда» рассматривается А.Ю. Уваровым [12] как комплекс цифровых технологий, позволяющих формировать, управлять и реализовывать персональную образовательную траекторию. В более узком смысле она представляет собой совокупность программных и технических средств, образовательного контента, используемых для осуществления образовательных программ в дистанционном формате взаимодействия, которая предоставляет доступ к образовательным услугам и сервисам в электронном виде. Функционально цифровая образовательная среда действует как единая информационная система, включающая технологические средства и педагогические технологии обучения в современной образовательной среде, позволяющая объединить всех участников образовательного процесса – обучающихся, педагогов, родителей, административных работников школы. Формулировка, наиболее точно отображающая смысл понятия цифровой образовательной среды, дана О.Н. Шиловой, рассматривающей возможность организации образовательного процесса как комплекса отношений субъектов по освоению культуры, самореализации, выстраивания отношений ответственного цифрового поведения в современном обществе, организованный посредством цифровых технологий и ресурсов [14].

Одним из наиболее эффективных способов интеграции технологий для обеспечения построения гибкого обучения, использования персонализированных образовательных маршрутов является использование системы смешанного обучения, реализованной на основе применения цифровых образовательных ресурсов. Впервые термин «смешанное обучение» (blended learning) был использован в пресс-релизе компании Interactive Learning Centers, в конце 1990-х гг., презентовавшей применение новых подходов к обучению в разработанных курсах. Терминологический анализ понятия показывает различие трактовок различных авторов в понимании определения смешанного обучения. Так, М. Хорн и К. Джонсон в книге «Прорывной класс» [5] используют понятие смешанного обучения как формальную образовательную программу, интегрирующую форматы обучения с участием учителя с онлайн обучением. По мнению В. Пурнимы [15], оно представляет собой описание решений, комбинацию различных способов представления учебного содержания и методики управления знаниями. Э. Розетт [16] считает, что смешанное обучение интегрирует формальное и неформальное обучение.

Среди ответственных ученых концептуальным положениям смешанного обучения посвящены работы Е.В. Костиной, Н.В. Андре-

евоy [13], Т.И. Красновой, И.А. Нагаевой. Применение в практике преподавания дистанционных технологий обучения исследовали А.А. Андреев, И.В. Роберт, Ю.Б. Рубин, Е.С. Полат, С.А. Щенников.

Анализ научных источников позволяет сформулировать понятие смешанного обучения как технологии, основанной на использовании форматов дистанционного и очного обучения, сочетающей их преимущества. Основными компонентами модели смешанного обучения являются очное обучение в классе (face to face), самостоятельное обучение (self-study learning), совместное обучение (online collaborative learning), с применением онлайн технологий. Подобная система получения знаний позволяет контролировать время, место, темп, траекторию изучения материала. Сочетание лучших практик традиционного обучения с интерактивным, персонализированным, развивающим взаимодействием в сети Интернет позволяет повысить эффективность образовательного процесса, если сбалансировать использование отдельных составляющих смешанного обучения.

Отличительными чертами технологии смешанного обучения от уроков с поддержкой информационно-коммуникационных технологий, онлайн обучения являются высокая степень использования (от 30 % до 80 % учебного времени) электронного контента, который помогает осуществлять взаимодействие участников образовательного процесса на новом уровне. Происходит трансформация роли учителя – от источника знаний в традиционной системе обучения – до консультанта, навигатора, тьютора самостоятельной деятельности школьника в цифровой образовательной среде. Повышение самостоятельности обучающихся, смена пассивной позиции слушателя на активное положение исследователя, передача ответственности за результат обучения школьнику ведет к появлению новой культуры образования, открывают возможности эволюционного преобразования традиционной модели обучения. Перечисленные различия способствуют признанию инновационного потенциала данной технологии, обеспечивающей индивидуальность, интерактивность, доступность образовательных программ.

В результате исследования эффективности различных методов создания смешанной среды обучения институтом К. Кристенсена [5] из сорока моделей выделен перечень наиболее продуктивных для применения в школе: перевернутый класс, ротация станций и гибкая модель.

Перевернутый класс предполагает самостоятельную домашнюю работу школьников с учебным материалом в цифровой среде и актуализацию полученных знаний в школе на основе организации практической деятельности при проведении семинаров, игр, проектов и

других видов интерактивного взаимодействия. В случае использования модели ротации станций школьники разбиваются на группы по видам учебной деятельности (совместная работа с учителем, онлайн обучение, групповая или индивидуальная самостоятельная работа, проектная деятельность). В течение одного урока обучающиеся переходят от станции к станции, побывав на каждой. Гибкая модель предусматривает особую организацию пространства учебного помещения, в котором выделяются зоны для коллективной работы, онлайн обучения, зоны для работы в малых группах, а также обеспечивается наличие учебных лабораторий и зон общения. Время на занятия определенным видом деятельности не регламентировано, применяется гибкий график перемещения, у каждого свой темп движения. Реализация этой модели требует высокого уровня развития навыков самоорганизации школьников.

### **База исследования**

Работа проводилась на базе МАОУ города Рязани «Лицей № 4», начиная с 2014 года. Общий объем выборки эмпирического исследования составил 100 школьников старших классов, экспериментальная группа – 75 человек, изучающих курс физики углубленного уровня и контрольная группа – 25 учащихся, проходивших изучение базового курса и уравновешенная с экспериментальной по контекстным параметрам (половозрастной состав, обучение у одного преподавателя).

### **Этапы исследования**

*Первый этап* (2014–2016 гг.): определение проблемы исследования, анализ отечественных и зарубежных исследований в области смешанного обучения, изучение методологических основ применения различных моделей смешанного обучения, проектирование дизайна образовательного процесса с использованием технологий смешанного обучения, использования электронных образовательных ресурсов, разработка элементов цифровой образовательной среды, экспериментальная апробация цифрового контента, массовых открытых онлайн курсов, платформ для размещения образовательных ресурсов. На первом этапе исследования были разработаны отдельные модули электронного онлайн курса физики для изучения на углубленном уровне как элементы создания цифровой образовательной среды. Анализировались свойства образовательного процесса, организованного с использованием цифровой образовательной среды на различных образовательных платформах (Canvas, Teachbase, Eliademy, Google Classroom). Существующие

образовательные платформы с готовыми решениями представляют собой либо интерактивные задачки (Яндекс Учебник, Учи.ру), отдельные уроки (МЭШ, РЭШ), не предусматривающими дифференциацию уровня изучения, изучение профильного курса старшей школы. Полноценные онлайн школы (Фоксфорд) предлагают разнообразные курсы, учитывающие уровень подготовки, цели обучения, но осуществляют доступ к контенту на платной основе. Таким образом, реализация обучения физике на углубленном уровне остается нереализованной, поэтому актуальными оказались создание и апробация собственного курса, предусматривающего знакомство с теоретическим материалом, медиафайлы эксперимента, комплекс заданий различной степени сложности, форум и учебную аналитику для управления процессом обучения.

*Второй этап* (2016–2018 гг.): анализ практики изменения образовательных стратегий, формирования индивидуальных образовательных траекторий на основе применения цифровых образовательных ресурсов, оценка эффективности сочетания традиционных и дистанционных способов организации учебного процесса, изучение мнений школьников о применении новых форматов обучения, преимуществ и недостатков интеграции цифровых ресурсов в образовательный процесс [8, 9]. Второй этап исследования позволил получить опыт сочетания традиционных методов преподавания с технологиями смешанного обучения, расширения предметной цифровой образовательной среды. Итоги онлайн опроса школьников обучающихся в профильных классах, являющихся участниками онлайн курсов, смешанных форматов обучения показал позитивное восприятие трансформации образовательного процесса, повышение мотивации к обучению.

*Третий этап* (2018–2021 гг.): формулирование дизайна исследования, изучение инструментов мониторинга цифровых навыков школьников, формирование выборки, проведение педагогического эксперимента, анализ полученных результатов. Сформирована концепция применения технологий смешанного обучения, использования онлайн курсов для создания цифровой образовательной среды углубленного курса физики старшей школы. Выделены экспериментальная группа 25 школьников 10 класса, изучающая курс углубленного уровня с применением технологий смешанного обучения в цифровой образовательной среде и контрольная группа 25 учеников 10 класса, изучающая курс физики базового уровня с использованием традиционных методов обучения. Обе группы школьников обучались у одного преподавателя, уравновешены по половозрастному составу (16–17 лет), все – ученики МАОУ «Лицей № 4» го-

рода Рязани. В конце учебного года (2020–2021 гг.) проведено эмпирическое исследование цифровых навыков школьников на основе оценки индикаторов уровня сформированности двух компонентов модели цифровой компетентности (информационная и медиакомпетентность, коммуникативная компетентность) по методическому инструментарию, предложенному Г.У. Солдатовой [11] и оценки практических навыков по созданию собственного цифрового контента при выполнении домашней лабораторной работы. В качестве нулевой гипотезы  $H_0$  выбрано предположение о том, что различия в уровне сформированности цифровых навыков школьников в экспериментальной (с применением технологий смешанного обучения на основе использования цифровой образовательной среды) и контрольной (традиционные методы обучения) группах не является статистически достоверным и носит случайный характер. Альтернативная гипотеза  $H_1$ : различия в уровне цифровых навыков сравниваемых групп носят систематический, а не случайный характер, т.е. изучение физики в старших классах на основе применения технологий смешанного обучения, с использованием цифровой образовательной среды способствует развитию цифровых навыков школьников.

### **Методы анализа данных**

Использовался t-критерий Стьюдента для сравнения малых равновеликих независимых выборок. Экспериментальная группа изучала курс физики с применением технологий смешанного обучения, в созданной цифровой образовательной среде. Для отдельных тем углубленного курса 10–11 классов созданы электронные модули, обучение проходило по разработанной модели осуществления смешанного обучения на основе использования моделей «смена рабочих зон» и «перевернутый класс», систематического применения цифровых ресурсов. Контрольная группа изучала курс физики базового уровня с применением традиционных технологий. В конце учебного года произведена оценка индекса цифровой компетентности и практических навыков по созданию цифрового контента с использованием прикладных программ (презентаций, видеофрагментов), программ редактирования фото-, видео- и аудиофайлов, навыков коммуникации в цифровой среде, полученных школьниками.

### **Результаты исследования**

Для сравнения средних значений двух несвязанных равновеликих выборок был использован статистический t-критерий. Полученные эмпирические значения по индексам информационной и медиа-компетентности  $t_{\text{экс}} = 3,235$  и индексу коммуникативной компетентности  $t_{\text{экс}} = 3,421$  при сравнении с  $t_{\text{кр}} = 2,060$ , позволяет сде-

дать вывод ( $t_{\text{экс}} > t_{\text{кр}}$ ) о том, что со статистической достоверностью 5 % различия исследуемых выборок по уровню сформированности цифровых навыков в экспериментальной и контрольной группах являются значимыми. Тогда гипотеза  $H_0$  отвергается и принимается альтернативная гипотеза  $H_1$ , о том, что обучение с использованием цифровой образовательной среды способствует развитию цифровых навыков школьников.

Оценка практических навыков школьников по созданию цифрового контента производилась на основе сравнения качества отчетов о выполнении домашней лабораторной работы по уровням сложности созданного образовательного продукта. Шкала оценки ранжирована от 1 (наиболее простой вариант) до 5, отвечающего наивысшему уровню сложности. Сравнительный анализ полученных эмпирических данных представлен на диаграмме 1. Распределение учащихся, по критериям сложности созданного контента у обучающихся экспериментальной группы, работавших в цифровой образовательной среде, имеет сдвиг в область высокого уровня созданного цифрового контента.

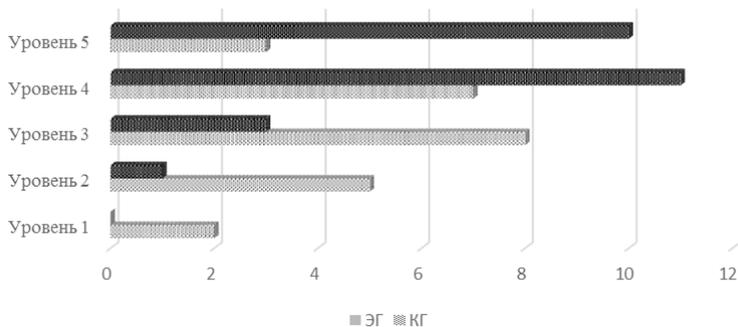


Рис. 1. Распределение школьников по уровню сформированности практических цифровых навыков по критериям сложности созданного контента в контрольной и экспериментальной группах

## Обсуждение

В ходе эксперимента подтверждена гипотеза исследования о влиянии обучения на основе построения цифровой образовательной среды на развитие цифровых навыков школьников. Использование моделей смешанного обучения при изучении углубленного курса физики в старшей школе позволило преобразовать педагогические технологии обучения, способствовало формированию циф-

ровых навыков школьников, явилось значимым фактором цифровой трансформации образовательных процессов. Таким образом, проектирование цифровой образовательной среды позволяет сформировать цифровые компетенции современных школьников, подготовить их к реализации траектории профессиональной деятельности и жизни в цифровом обществе.

### **Литература**

1. *Андреева Н.В.* Практика смешанного обучения: история одного эксперимента // Психологическая наука и образование. 2018. Том 23. № 3. С. 20–28. doi:10.17759/pse.2018230302
2. *Антонова Д.А., Оспенникова 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. С. 5–37
3. Год на дистанте: с какими трудностями столкнулись студенты и чему нас научил массовый переход в онлайн / *С.К. Бекова, И.А. Груздев, Р.Г. Калинин, Л.Р. Камальдинова, Н.Г. Малошонок, Е.А. Терентьев*; НИУ «ВШЭ», Институт образования // Современная аналитика образования. 2021. № 4 (53). 60 с.
4. Российские школы через призму мониторинга цифровой трансформации образования (анализ различительных возможностей инструмента) / Авт. коллектив: *И.В. Дворецкая, Т.А. Мерцалова*; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования // Современная аналитика образования. 2020. № 12 (42). 36 с.
5. Смешанное обучение. Применение прорывной инновации для улучшения школьного образования. М. Хорн, Х. Стейкер. Сан-Франциско, Калифорния, Jossey-Bass, 2015.
6. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / Уваров А.Ю., Гейбл Э., Дворецкая И.В. [и др.]; под ред. А.Ю. Уварова, ИД. Фрумина. М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2019. 344 с.
7. *Уваров А.Ю.* Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования // Исследователь/Researcher. 2019. № 1–2 (25–26). С. 22–37.
8. *Хоченкова Т.Е.* Массовые открытые онлайн-курсы: проектирование, модели, технологии интеграции в образовательный процесс школы // Актуальные проблемы преподавания физики в школе и Вузе: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Рязань: РГУ. 2018. с. 133–136.
9. *Хоченкова Т.Е.* Цифровые инструменты для конструирования современного урока физики // Актуальные проблемы физики и технологии в образовании, науке и производстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань: РГУ. 2019. с. 170–173.

10. Храмов Ю.Е., Рабинович П.Д., Кушнир М.Э., Заведенский К.Е., Мелик-Парсаданов А.Р. Готовность школ к цифровой трансформации // Информатика и образование. 2019. № 10. С. 13–20.
11. Цифровая компетентность подростков и родителей. Результаты всероссийского исследования / Г.У. Солдагова, Т.А. Нестик, Е.И. Рассказова, Е.Ю. Зотова. М.: Фонд Развития Интернет, 2013. 144 с.
12. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А.Ю. Уваров; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования // Современная аналитика образования. 2020. № 16 (46). 108 с.
13. Шаг школы в смешанное обучение / Андреева Н.В., Рождественская Л.В., Ярмархов Б.Б. М.: Буки Веди, 2016.
14. Шилова О.Н. Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд // Человек и образование. 2020. № 2(63). С. 36–41.
15. *Purnima V.* Blended Learning Models [Электронный ресурс] // Published: August 2002. P. 1. URL: <http://www.learningcircuits.org/2002/aug2002/valiathan.html>. (дата обращения: 20.09.2021)
16. *Rossett A., Vaughan F.* Blended learning [Электронный ресурс]. CEO Epic Group plc, 52 Old Steine, Brighton BN1 1NH, 2003. URL: <https://www.obs.ru/interest/publ/?thread=57> (дата обращения: 20.09.2021)
17. *Sekwyn N.* Digital inclusion: Can we transform education through technology? // X Conferencia Internacional Encuentros. Barcelona, Spain: University of Barcelona, 2016. P. 103–108.

#### **Информация об авторах**

Хоченкова Татьяна Евгеньевна, кандидат педагогических наук, учитель, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Рязани «Лицей № 4» (МАОУ города Рязани «Лицей № 4», г. Рязань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3532-6102>, e-mail: [tex707070@gmail.com](mailto:tex707070@gmail.com))

## On the way to a digital school: mixed learning technologies as a factor of formation of digital skills of students

**Tatiana E. Khochenkova**

Municipal Autonomous educational institution of the city of Ryazan

«Lyceum No. 4» (MAOU of Ryazan «Lyceum No. 4»)

Ryazan, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3532-6102>

e-mail: [tex707070@gmail.com](mailto:tex707070@gmail.com)

The article reviews the results of an experiment on the implementation of mixed learning models in teaching physics in high school, shows the impact of changes in learning technologies on the level of formation of digital skills of students as a factor of success in the processes of digital transformation of the school.

**Keywords:** digital transformation of education, digital school, digital skills, blended learning, mass online course, inverted classroom, station rotation, transformation of pedagogical practice.

### For citation:

Khochenkova T.E. On the way to a digital school: mixed learning technologies as a factor of formation of digital skills of students // Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): Collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021 / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds). Moscow: Publishing house MSUPE, 2021. 207–220 p.

### References

1. Andreeva N.V. Praktika smeshannogo obucheniya: istoriya odnogo eksperimenta [Blended Learning Practice in Russia: The History of one Experiment]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2018, Vol. 23, no. 3, pp. 20–28. doi:10.17759/pse.2018230302 (In Russ., Abstr. in Engl.).
2. Antonova D.A., Ospennikova E.V., Spirin E.V. Tsifrovaya transformatsiya sistemy obrazovaniya. Proektirovanie resursov dlya sovremennoi tsifrovoi uchebnoi sredy kak odno iz ee osnovnykh napravlenii [Digital Transformation of the Education System. Designing resources for modern digital learning environment as one of its main directions]. *Vestnik permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: informatsionnye komp'yuternye tekhnologii v obrazovanii = Bulletin of Perm State Humanitarian-Pedagogical University. Series: Information Computer Technology in Education*, 2018, no. 14, pp. 5–37. (In Russ.).
3. God na distante: s kakimi trudnostyami stolknulis' studenty i chemu nas nauchil massovyi perekhod v onlain [A year online: what difficul-

- ties students faced and what we learned from the massive transition to the remote education] / S.K. Bekova, I.A. Gruzdev, R.G. Kalinin, L.R. Kamal'dinova, N.G. Maloshonok, E.A. Terent'ev; NIU «VShE», Institut obrazovaniya. *Sovremennaya analitika obrazovaniya = Modern Education Analytics*. 2021. no. 4 (53). 60 p. (In Russ., Abstr. in Engl.).
4. Rossiiskie shkoly cherez prizmu monitoringa tsifrovoy transformatsii obrazovaniya (analiz razlichitel'nykh vozmozhnostei instrumenta) [Russian schools through the prism of monitoring the digital transformation of education (analysis of the distinguishing features of the tool)] / Avt. kollektiv: I.V. Dvoret'skaya, T.A. Mertsalova; Natsional'nyi issledovatel'skii universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», Institut obrazovaniya // *Sovremennaya analitika obrazovaniya = Modern Education Analytics*, 2020, no. 12 (42), 36 p. (In Russ., Abstr. in Engl.).
  5. Smeshannoe obuchenie. Primenenie proryvnoi innovatsii dlya uluchsheniya shkol'nogo obrazovaniya [Blended learning. Applying breakthrough innovation to school improvement]. M. Khorn, Kh. Steiker. San-Frantsisko, Kaliforniya, Jossey-Bass, 2015. (In Russ.).
  6. Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya [Challenges and Prospects for Digital Transformation of Education] / Uvarov A.Yu., Geibl E., Dvoret'skaya I.V. [i dr.]; pod red. A.Yu. Uvarova, ID. Frumina. Moscow: Publ. GU-VShE, 2019. 344 p. (In Russ.).
  7. Uvarov A.Yu. Model' tsifrovoy shkoly i tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya [The model of the digital school and the digital transformation of education]. *Issledovatel' = Researcher*, 2019, no. 1–2 (25–26), pp. 22–37. (In Russ., Abstr. in Engl.).
  8. Khochenkova T.E. Massovye otkrytye onlain-kursy: proektirovanie, modeli, tekhnologii integratsii v obrazovatel'nyi protsess shkoly [Massive Open Online Courses: Design, Models, Technologies of Integration in the Educational Process of the School]. *Aktual'nye problemy prepodavaniya fiziki v shkole i Vuze: Materialy Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii = Current Problems of Teaching Physics at School and University: Proceedings of the Russian Scientific and Methodological Conference*, Ryazan': RGU, 2018, pp. 133–136. (In Russ.).
  9. Khochenkova T.E. Tsifrovye instrumenty dlya konstruirovaniya sovremennogo uroka fiziki [Digital tools for designing a modern physics lesson]. *Aktual'nye problemy fiziki i tekhnologii v obrazovanii, nauke i proizvodstve: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Actual problems of physics and technology in education, science and production: Proceedings of the Russian Scientific and Practical Conference*, Ryazan': RGU, 2019, pp. 170–173. (In Russ.).
  10. Khramov Yu.E., Rabinovich P.D., Kushnir M.E., Zavedenskii K.E., Melik-Parsadanov A.R. Gotovnost' shkol k tsifrovoy transformatsii [The Russian school's promptitude for the digital transformation]. *Informatika i obrazovanie = Informatics and Education*, 2019, no. 10, pp. 13–20. (In Russ., Abstr. in Engl.).
  11. Tsifrovaya kompetentnost' podrostkov i roditelei. Rezul'taty vserossiiskogo issledovaniya [Digital competence of teenagers and parents.

- Results of the Russian study*] / G.U. Soldatova, T.A. Nestik, E.I. Rasskazova, E.Yu. Zotova. Moscow: Fond Razvitiya Internet, 2013. 144 pp. (In Russ.).
12. Tsifrovaya transformatsiya i stsenarii razvitiya obshchego obrazovaniya [Digital Transformation and General Education Scenarios] / A.Yu. Uvarov; Natsional'nyi issledovatel'skii universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», Institut obrazovaniya. *Sovremennaya analitika obrazovaniya = Modern Education Analytics*, 2020, no. 16 (46), 108 p. (In Russ., Abstr. in Engl.).
  13. Shag shkoly v smeshannoe obuchenie [The school's step into blended learning] / Andreeva N.V., Rozhdestvenskaya L.V., Yarmarkhov B.B. Moscow: Buki Vedi, 2016. (In Russ.).
  14. Shilova O.N. Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda: pedagogicheskii vzglyad [Digital learning environment: a pedagogical comprehension]. *Chelovek i obrazovanie = Man and Education*, 2020, no. 2 (63), pp. 36–41. (In Russ., Abstr. in Engl.).
  15. Purnima V. Blended Learning Models [Elektronnyi resurs]. Published: August 2002. P. 1. URL: <http://www.learningcircuits.org/2002/aug2002/valiathan.html>. (Accessed 20.09.2021)
  16. Rossett A., Vaughan F. Blended learning [Elektronnyi resurs]. CEO Epic Group plc, 52 Old Steine, Brighton BN1 1NH, 2003, <https://www.obs.ru/interest/publ/?thread=57>. (Accessed 20.09.2021)
  17. Selwyn N. Digital inclusion: Can we transform education through technology? // *X Conferencia Internacional Encuentros*, Barcelona, Spain: University of Barcelona, 2016. pp. 103–108.

#### ***Information about the authors***

*Tatiana E. Khochenkova*, Candidate of Pedagogical Sciences, teacher, Municipal Autonomous Educational Institution of the city of Ryazan «Lyceum No. 4» (MAOU of the city of Ryazan «Lyceum No. 4», Ryazan, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3532-6102>, e-mail: [tex707070@gmail.com](mailto:tex707070@gmail.com)