

ОРГАНИЗАЦИЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

К. В. Шапиро, Н. В. Макарова

Аннотация

Введение. В статье рассматривается проблема организации сопровождения учебно-методического комплекса в цифровой образовательной среде. Цель исследования заключалась в выявлении и изучении актуальных практик сопровождения учебно-методических комплексов с помощью средств и инструментов цифровой образовательной среды.

Материалы и методы. Исследование проводилось в рамках методологии системного и процессного подходов, что определило выбор методов исследования. Они направлены на выявление эффективных подходов к интеграции традиционных учебно-методических комплексов в цифровую образовательную среду. В статье рассмотрены теоретические принципы построения учебно-методических комплексов как системы и особенности реализации образовательного процесса в цифровой образовательной среде. Охарактеризованы теоретические основы исследования, раскрывающие особенности восприятия информации детьми поколения α и особенности построения цифровых учебно-методических комплексов, которые соответствуют восприятию современного поколения детей и образовательным возможностям цифровых технологий.

Результаты исследования. Проанализирован комплекс ограничений по использованию педагогами в школах электронных образовательных ресурсов и содержание цифровых разрывов, неизбежно возникающих при переносе процессов образования в цифровую образовательную среду. Особое внимание уделено техническим, методическим и организационным барьерам, с которыми сталкиваются образовательные организации при цифровизации учебного процесса. Рассмотрены варианты организации сопровождения учебно-методического комплекса в цифровой образовательной среде на примере школьного предмета «Информатика». Выявлены основные трудности педагогов при интеграции учебно-методических комплексов в цифровую образовательную среду, включая недостаточную техническую и технологическую оснащенность, паллиативность цифровой дидактической среды и отсутствие единых методических рекомендаций. Проведенное исследование позволило сформулировать основные сценарии эффективного использования легитимных учебно-методических комплексов при организации образовательного процесса в цифровой образовательной среде. Разработаны конкретные рекомендации по адаптации традиционных учебных материалов для цифровой среды, включая использование интерактивных заданий, мультимедийных ресурсов и систем дистанционного обучения.

Заключение. Результаты исследования помогут школьным педагогам сократить цифровой разрыв между необходимостью использовать традиционные дидактические средства и организацией образовательного процесса в цифровой образовательной среде. Практические рекомендации, представленные в работе, могут использоваться для повышения эффективности учебного процесса и улучшения качества образования в условиях цифровизации и могут быть учтены авторскими коллективами при создании следующих поколений учебно-методических комплексов.

Ключевые слова: электронные образовательные ресурсы, организация сопровождения учебных методических комплексов, когнитивная карта, информатика, цифровая образовательная среда, дополненная реальность, цифровые разрывы

INTEGRATING EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEXES WITH A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT

K. V. Shapiro, N. V. Makarova

Abstract

Introduction. The article focuses on the integration of educational and methodological complexes with a digital learning environment. The aim of the study is to identify and analyze current practices of supporting educational and methodological complexes using the tools available in digital settings.

Materials and Methods. The research employed the methodology of system-based and process-based approaches, which determined the choice of research methods used to identify effective ways to integrate traditional educational and methodological complexes into a digital learning environment. The authors consider the theoretical principles of designing educational and methodological complexes as a system, and explore the specifics of the educational process carried out in a digital learning environment. The theoretical foundations of the research are described, revealing the features of information perception by children of the alpha generation and the features of building digital educational and methodological complexes corresponding to the perception of the modern generation of children and the educational capabilities of digital technologies.

Results. The authors analyzed the limitations faced by school teachers when using electronic educational resources, and the content of 'digital gaps' that inevitably arise when educational processes are being transferred to a digital learning environment. Special attention was paid to technical, methodological and organizational barriers faced by educational institutions during the digitalization of the educational process. The authors considered various options for integrating an educational and methodological complex in a digital learning environment, specifically focusing on the school subject Computer Science. The authors identified the main difficulties experienced by teachers when integrating educational and methodological complexes into a digital learning environment, including insufficient technical and technological resources, palliative nature of a digital learning environment, and lack of uniform methodological recommendations. The study made it possible to formulate the main scenarios for the effective use of legitimate educational and methodological complexes in the organization of the educational process in a digital learning environment. Specific recommendations are offered for adapting traditional educational materials to a digital environment, including the use of interactive assignments, multimedia resources, and distance learning systems.

Conclusions. The findings will help school teachers to reduce the 'digital gap' caused by the need to use traditional teaching materials in a digital learning environment. The practical recommendations offered in the article can be used to increase the effectiveness of the educational process and improve the quality of education in the context of digitalization. They can also be taken into account when creating the next generations of educational and methodological complexes.

Keywords: electronic educational resources, integration of educational and methodical complexes, cognitive map, computer science, digital learning environment, augmented reality, digital gaps

В текущих условиях реализации образовательного процесса в школах Российской Федерации возникает ряд ограничений на использование информационных ресурсов, продиктованных стремлением к унификации содержания образования, определяемых политикой Министерства просвещения РФ. К таким ограничениям можно отнести: унификацию содержания примерных программ, сворачивание многообразия издания учебно-методических комплексов (УМК) издательствами учебной литературы в пользу единственного варианта, обязательная верификация электронных образовательных ресурсов на федеральном уровне. Такой подход существенно ограничивает выбор методических и дидактических материалов, которые педагог может использовать в работе. Важным фактором, влияющим на реализацию педагогом своих профессиональных функций, является также необходимость организации образовательно-

го процесса в цифровой образовательной среде (Лебедева 2020; Писарева и др. 2019; Уваров 2020). Это накладывает дополнительные ограничения из-за недоступности в настоящее время ряда международных онлайн-сервисов и отсутствия полноценной замены таким сервисам на российском рынке. Это справедливо как по отношению к прикладным программам общего назначения, таким как графические редакторы, программы создания презентаций, браузеры дополненной реальности, системы автоматизированного проектирования и 3D-моделирования, так и для профессионально-педагогических программных средств: систем дистанционного обучения, средств контроля сформированности знаний и навыков, адаптивных систем обучения, программного обеспечения для анализа сформированности цифрового следа и управления им, средств анализа больших данных, систем управления обучением и занятостью и пр.

Министерство просвещения РФ прилагает активные усилия к развитию цифровой образовательной среды на федеральном уровне. В распоряжении учителей сегодня имеется ряд общедоступных сервисов и платформ, призванных выполнять обеспечительную функцию при реализации образовательного процесса. Одной из таких платформ является федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Моя школа» (Гаврилова, Гаврилов 2022; Чигвинцева, Стариченко 2024). ФГИС «Моя школа» представляет собой комплексную информационно-образовательную систему, интегрирующую различные функциональные модули для обеспечения эффективного образовательного процесса, в т. ч. образовательный контент предоставляется через модули «Библиотека» и «Библиотека Минпросвещения», обеспечивающие доступ к верифицированным цифровым образовательным ресурсам и возможности их использования при конструировании учебных занятий (Чигвинцева, Стариченко 2024). ФГИС позволяет также организовывать документооборот посредством модуля «Мои файлы», предоставляющего функционал создания, хранения и редактирования документов в стандартных форматах (текстовые документы, таблицы, презентации), а также возможности обмена файлами между пользователями системы. Это создает дополнительные организационные возможности для педагога по сопровождению используемого УМК.

Система позволяет также организовать оценочную деятельность через модуль «Тесты», обеспечивающий проведение контрольных и диагностических работ, автоматизированную проверку заданий с выбором ответа, экспертную оценку развернутых ответов, мониторинг процесса тестирования и анализ его результатов. Вместе с тем практики, использующие ФГИС «Моя школа», отмечают ряд проблем, возникающих из-за низкого уровня совместимости ФГИС с региональными информационными системами и ресурсами и субъектноцентричностью системы (Гаврилова, Гаврилов 2022). Информационное

наполнение системы не полностью удовлетворяет потребности педагогов в достоверных материалах для подготовки к занятиям, что подтверждается значительным процентом учителей, продолжающих использовать альтернативные образовательные ресурсы.

Между тем, как показывают исследования российских ученых (Бороненко, Федотова 2021), в школьном образовании наиболее активно используются базовые инструменты: текстовые редакторы, таблицы и программы для создания презентаций. Именно эти программы являются основой при создании учебного цифрового материала преподавателями. В пандемийные и постпандемийные годы, несмотря на ограничения, накладываемые российским законодательством на обработку персональных данных в информационных системах, широкое распространение получили средства коммуникации — мессенджеры и социальные сети. Педагоги стали активно использовать инструменты для организации дистанционного обучения: платформы для онлайн-занятий, образовательные сервисы, системы для совместной работы над документами, облачные хранилища и видеосервисы. Достаточно активно применяются интерактивные доски, системы онлайн-тестирования, инструменты для проведения опросов и создания электронных портфолио. Популярность этих сервисов объясняется тем, что они часто интегрированы в более крупные платформы: доски — в системы видеоконференций, тесты — в образовательные платформы, а портфолио ведется автоматически в рамках общей цифровой образовательной среды учебного заведения. В то же время заметно меньшее распространение получили инструменты для повышения вовлеченности учащихся, сервисы для совместной работы с диаграммами и средства организации проектной деятельности. Причиной этого, вероятно, является недостаточная освоенность педагогами данных инструментов и отсутствие необходимых навыков их применения.

Активность педагогического сообщества в вопросах применения автоматических и автоматизированных средств обучения,

с одной стороны, и ограничения в доступе к инфраструктуре цифровой образовательной среды создают цифровой разрыв, затрудняющий перенос процессного уровня методической системы школьного образования в цифровую образовательную среду — с другой. Этот и другие цифровые разрывы существенно затрудняют процесс миграции традиционной дидактики в цифровую образовательную среду (Шапиро 2021). Одна из главных задач цифровой дидактики в школьном образовании — эффективное использование цифровых технологий для представления реальных объектов. В настоящее время нет единой методологии, которая бы позволяла создавать цифровые модели, максимально соответствующие потребностям когнитивного развития школьников. Оцифровка объектов часто ориентируется на технические возможности и фокусируется на внешних характеристиках, а не на глубинном понимании их свойств и связей с окружающим миром. Реальные объекты воспринимаются как неотъемлемая часть окружающей среды, с которой индивид взаимодействует в рамках сложных систем. Этот процесс способствует формированию мировоззрения, соответствующего условиям и характеристикам данной среды. В отличие от реальных объектов, цифровые объекты обладают виртуальным существованием и воспринимаются субъектом только в результате целенаправленного запроса. Когнитивное развитие учащихся в рамках школьного образования представляет собой сложный многоуровневый процесс, центральный элемент которого — формирование нейронных моделей реальности (Гальперин 2017). Этот процесс выступает как фундаментальная основа для становления целостного мировоззрения и развития образно-логического мышления у обучающихся (Лубочников, Нургалеев 2006).

Нейронные модели в контексте образовательного процесса представляют собой сложные нейрокогнитивные структуры, формирующиеся в результате взаимодействия различных образовательных воздействий. Они

обеспечивают не только накопление фактических знаний, но и формирование устойчивых связей между различными элементами познавательной деятельности, что является ключевым фактором в становлении системного мышления. Процесс формирования нейронных моделей в сознании школьника характеризуется поэтапным усложнением когнитивных структур, начиная с формирования базовых понятий и заканчивая сложными системными представлениями. При этом особую значимость приобретает способность учащихся к установлению междисциплинарных связей и формированию целостной картины мира. Поэтому важно, чтобы цифровая среда способствовала не разобщенному, а целостному восприятию окружающего мира, что поможет учащимся сформировать более полное и адекватное мировоззрение.

В России и мире уже давно разработана концепция цифровых УМК (ЦУМК) (Лозицкий 2022; Шапиро, Макарова 2024; Jacobson et al. 2019). Однако на практике ЦУМК все еще не встречаются в отечественной системе школьного образования. Традиционные учебники, входящие в состав УМК федерального перечня учебников (ФПУ), в силу ограничений, накладываемых санитарными нормами и правилами, не могут в полной мере и в нужном объеме обеспечить обучающегося актуальными материалами. Между тем проведенные исследования показывают, что в условиях переноса педагогического процесса в цифровую образовательную среду (ЦОС) потребность педагогов в использовании электронных образовательных ресурсов (ЭОР) остается стабильно высокой. Цифровые технологии для повышения мотивации и вовлеченности учащихся в образовательный процесс регулярно применяют около 40% преподавателей. Более 30% педагогов активно осваивают современные цифровые инструменты и сервисы с целью улучшения качества учебных материалов (Бороненко, Федотова 2021).

В этих условиях актуальной становится задача по организации сопровождения в ЦОС используемых педагогами учебно-методических комплексов.

При этом важно учитывать особенности восприятия информации современными детьми. В настоящее время исследователями, наряду с поколением Z, уже выделяется и поколение α (Алпеева 2023, 325; Мухаметзянова, Степанова 2021, 47). В это поколение объединяют людей, родившихся в период с 2010 по 2025 г. Рассмотрим психологические характеристики и образовательные особенности поколения α .

Обобщив характеристики поколения, представленные в работах российских ученых (Алпеева 2023; Корниенко и др. 2020; Мухаметзянова, Степанова 2021), сформулируем портрет поколения α . Поколение демонстрирует ряд специфических черт, формирующихся под влиянием технологического прогресса. Основными особенностями являются усиление индивидуалистических тенденций в условиях цифровой среды, тенденция к замедлению жизненного ритма (Slower life), увеличение продолжительности периодов детства и юности, рост депрессивных состояний, предпочтение виртуального формата коммуникации, ориентация на концепцию «phygital» — интеграцию цифрового и физического опыта. Имеют свою особенность также когнитивные характеристики поколения: склонность к инновациям и саморазвитию, креативное мышление и способность к синтезу различных моделей, нелинейное восприятие информации, способность к многозадачности и параллельной обработке информационных потоков, работа с большими массивами данных, высокая скорость обработки информации, предпочтение горизонтальных форм коммуникации, конформизм в коммуникации, оптимизм и самоуверенность, межкультурная компетентность.

Учебная деятельность представителей данного поколения характеризуется следующими параметрами: предпочтение структурированной информации сложному текстовому контенту, ориентация на использование искусственного интеллекта вместо аналитической работы, трудности с концентрацией внимания, стремление к быстрому достижению результатов, четкая артикуляция соб-

ственных потребностей и ожиданий, высокая скорость сбора информации, предпочтение визуальной информации текстовой, склонность к игровым формам обучения, успешность в командной работе, потребность в признании достижений.

Педагогическому сообществу при построении образовательной среды, в т. ч. и при организации сопровождения традиционных УМК в ЦОС, необходимо учитывать следующие факторы:

- обеспечение высокой степени визуализации учебного материала;
- соответствие учебного материала культурологическому контексту общества;
- интеграция цифровых технологий в образовательный процесс и, как следствие, полная или частичная автоматизация используемых педагогических технологий;
- создание условий для реализации творческого потенциала через постановку персональных образовательных целей;
- организация интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса;
- учет особенностей восприятия и обработки информации представителями поколения α .

Рассмотрим возможные решения этой задачи на примере УМК по информатике (Макарова и др. 2019; 2022a; 2022b) на разных организационных уровнях: педагог, образовательная организация, авторский коллектив УМК.

На уровне учителя сопровождение УМК может быть выстроено через интеграцию объектов текста учебника (рисунки, схемы, таблицы, пиктограммы и пр.) с цифровыми объектами и через создание когнитивных карт уроков (ККУ) (Корниенко и др. 2020; Шапиро, Макарова 2024).

Интеграция объектов учебника и ЭОР может быть выполнена с использованием технологий дополненной реальности (Шапиро, Григорьева 2024). Общий алгоритм реализации такого подхода представлен на рисунке 1.

Например, объектом учебника может выступать рисунок, а в качестве ЭОР могут

быть использованы: видео- и аудиоподкасты, справочные тексты, 3D-модели, ленты времени, интерактивные схемы и т. п. В этом случае рисунок из учебника выполняет роль произвольной оптической метки, с которой сопоставляются ЭОР.

Метод когнитивных карт уроков также подразумевает интеграцию элементов бумажного УМК и ЭОР, но в этом случае создается отдельный электронный ресурс, доступный онлайн, в рамках которого совместно используются текстовые объекты УМК и ЭОР (рис. 2). В качестве интеграционной технологии может быть выбрана технология создания интерактивных плакатов (Шапиро, Макарова 2024).

Как видно из рисунка 2, текстовые объекты на когнитивной карте представлены в виде ссылок на текст и иллюстрации учеб-

ника, рабочие тетради, а ЭОРы — в формате внедренных объектов или гиперссылок на внешние ресурсы. Создание таких карт позволит педагогу проводить мультисценарные уроки в синхронном и асинхронном режиме, организовывать индивидуальную работу учащихся.

На уровне образовательной организации работа по сопровождению реализуемых УМК может быть поручена школьному методическому совету или школьным методическим объединениям. Школьное методическое объединение организует планомерную коллективную работу педагогов по электронному сопровождению основной образовательной программы. Совместная работа педагогов позволит выработать валидный для каждого стандарт оснащения УМК цифровыми ресурсами и создаст мультипликатив-



Рис. 1. Алгоритм интеграции объектов учебника и ЭОР (Textbook object integration algorithm and digital educational resources)

Fig. 1. An algorithm to integrate textbook items with digital learning resources



Рис. 2. Фрагмент когнитивной карты урока (A fragment of the cognitive map of the lesson)

Fig. 2. A fragment of a cognitive map of a lesson

ный эффект. В школе может быть создана система дистанционного обучения (СДО), организующая доступ субъектов образования к электронной компоненте дидактической среды. Организационная структура СДО формируется в соответствии с основной образовательной программой школы. СДО позволит интегрировать верифицированные электронные образовательные ресурсы, ресурсы УМК и ресурсы разработанные педагогами самостоятельно.

При организации сопровождения УМК в цифровой образовательной среде следует также учитывать, что современная дидактическая среда характеризуется свойством паллиативности, обусловленным перманентной трансформацией массива доступных образовательных ресурсов в цифровой образовательной среде (Шапиро, Макарова 2023). Сущность паллиативности заключается в том, что среда не способна предоставить полный спектр необходимых образовательных возможностей на постоянной основе, а лишь временно компенсирует отсутствие определенных ресурсов или функций, обеспечивая частичное решение задач учебного процесса. Таким образом, паллиативность выступает как фундаментальное свойство современной дидактической среды, детерминированное динамическим характером цифровых образо-

вательных ресурсов и их перманентной эволюцией, и обуславливает необходимость организации сопровождения разработанных УМК авторскими коллективами. Попытки интеграции ссылок на цифровые ресурсы в формате оптических меток или гиперссылок в структуру учебника, или любого другого компонента УМК неизменно оказывались неудачными из-за их быстрого устаревания. Сегодня актуальной представляется трехслойная модель интеграции электронных образовательных ресурсов в УМК (рис. 3)

Как видно из рисунка 3, такая модель позволяет авторскому коллективу, при полной неизменности структуры самого учебника, сопоставлять интегрированным в него оптическим меткам актуальные ЭОР. Такая модель может быть использована при создании авторами новых версий УМК. Для организации сопровождения уже используемых версий УМК, не содержащих оптических меток, можно создать сайт когнитивных карт уроков. Примером такого ресурса является сайт когнитивных карт уроков информатики «ИНФОРМАТИКА.ВСЕМ.ОНЛАЙН» (Когнитивная карта урока... 2020). Содержанием такого сайта являются ККУ, подготовленные для каждого урока в соответствии с содержанием примерной образовательной программы.

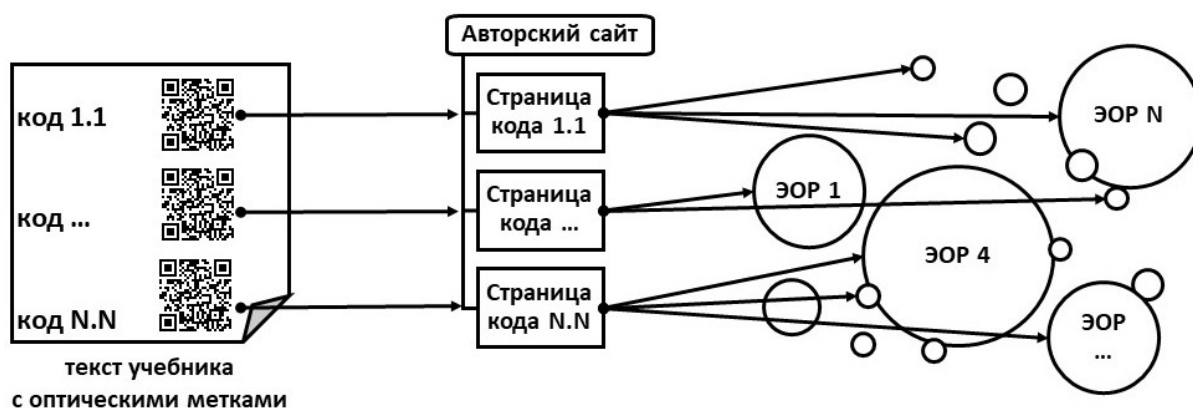


Рис. 3. Модель интеграции ЭОР в УМК

(The integration model of electronic educational resources to educational methodical complex)

Fig. 3. A model of integration of digital learning resources with an educational and methodological complex

В систему сопровождения УМК авторским коллективом могут быть также включены видеолекции и записи авторских вебинаров, комплекты заготовок для выполнения заданий УМК, генераторы вариативных заданий, электронные рабочие тетради, сервис подписки на актуальные презентации и/или технологические карты уроков. Все перечисленные компоненты могут быть представлены как система онлайн-ресурсов и сервисов или могут быть интегрированы в единый сайт поддержки УМК.

Предложенный авторами подход подтверждается следующими результатами:

- статистикой посещения сайта когнитивных карт уроков;
- востребованностью предложенной модели на федеральном уровне;
- результатами общественно-профессиональной экспертизы.

За пять лет работы сайта когнитивных карт уроков информатики «Информатика. Всем.Онлайн» количество просмотров когнитивных карт уроков (34 карты) составило по данным встроенной аналитики более 13 000 просмотров. При просмотре результата поискового запроса «когнитивные карты уроков» сайт «Информатика.Всем.Онлайн» неизменно находится в первой тройке результатов. Вебинары, посвященные созданию когнитивных карт уроков по предложенной методике, посетило более 9000 педагогов (табл. 1) без учета пиратских дублей.

В 2025 г. группа компаний «Просвещение» издала подготовленный в соответствии с предложенным подходом учебно-методический комплекс «Информатика. 10–11 классы. Учебное пособие: в 2 частях»:

- Часть 1. Прикладные технологии цифровой среды (Макарова 2025a);
- Часть 2. Программирование и моделирование в цифровой среде (Макарова 2025b).

При подготовке издания использовались идеи и наработки, полученные в ходе инновационной работы. Издание состоит не только из статичного печатного текста и рисунков, но и из динамически изменяющегося содержания, доступного через QR-коды. УМК уже поступил в автоматизированную информационную систему «Книгозаказ» и доступен для приобретения государственными образовательными организациями.

Организация сопровождения УМК на трех уровнях позволит максимально эффективно использовать доступные ЭОР для организации обучения, нивелировать недостатки, связанные с неконтролируемым размещением ЭОР в сети Интернет, установить баланс между единообразием образовательных программ и правом педагога на использование различных методических и дидактических пособий, организовать реализацию индивидуальных образовательных траекторий при сохранении единства содержания образования.

Таблица 1

Посещаемость вебинаров

Table 1

Webinar attendance

Год проведения	Название	Организатор	Количество просмотров
2020	Портфолио учителя: проектируем когнитивные карты урока	Лекториум	4100
2020	ККУ: Логические элементы и основные логические устройства компьютера	Бином. Лаборатория знаний	1971
2021	Портфолио учителя: проектируем когнитивные карты урока	Я-Класс	3000
2025	Проектирование мультисценарных когнитивных карт уроков	Просвещение	849

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алпеева, Л. С. (2023) Образование от поколения Z к поколению Альфа: как учить «художников», «пророков» и «кочевников». В кн.: *Русский язык в полиэтническом образовательном пространстве военного вуза. Материалы IV Межвузовской научно-методической конференции*. СПб.: Изд-во Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, с. 318–336.

Бороненко, Т. А., Федотова, В. С. (2021) Исследование цифровой компетентности педагогов в условиях цифровизации образовательной среды школы. *Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология*, т. 27, № 1, с. 51–61. <http://doi.org/10.18287/2542-0445-2021-27-1-51-61>

Гаврилова, М. А., Гаврилов, К. Г. (2022) Вопросы интеграции региональных и общероссийских цифровых профессиональных образовательных платформ. *Педагогическое образование и наука*, № 6, с. 125–131. <https://doi.org/10.56163/2072-2524-2022-6-125-131>

Гальперин, П. Я. (2017) Опыт изучения формирования умственных действий. *Вестник Московского университета. Серия 14: Психология*, № 4, с. 3–20. DOI [10.11621/vsp.2017.04.03](https://doi.org/10.11621/vsp.2017.04.03). EDN YQNDLT

Корниенко, Т. В., Потапов, А. А., Петров, Т. Н. (2020) *Профильное обучение школьников средствами медиаобразования*. СПб.: Научные технологии, 161 с.

Когнитивная карта урока: учителю, который хочет интересно учить, и ученику, который хочет играючи научиться! (2020) *ИНФОРМАТИКА.ВСЕМ*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.informatica.vsem.online/> (дата обращения 10.02.2025).

Лебедева, М. Б. (2020) Цифровая грамотность и компетентность современного учителя в контексте использования дистанционных образовательных технологий. В кн.: *Дистанционное обучение: реалии и перспективы. Материалы V всероссийской научно-практической конференции*. СПб.: ГБУ ДПО СПбЦОКОиИТ, с. 51–57

Лозицкий, В. Л. (2022) Дидактическая направленность электронного учебно-методического комплекса как компонента информационно-образовательной среды учреждения образования. В кн.: *От цифровизации к цифровой трансформации: Материалы VI Международной научно-практической конференции*. Челябинск: Челябинский институт развития профессионального образования, с. 174–178.

Лубочников, П. Г., Нургалеев, В. С. (2006) Развитие образно-логического мышления субъекта в процессе когнитивной деятельности. Красноярск: Сибирский государственный технологический университет, 175 с.

Макарова, Н. В. (2025a) *Информатика. 10–11 классы: учебное пособие в двух частях. Ч. 1. Прикладные технологии цифровой среды*. М.: Просвещение, 398 с.

Макарова Н. В. (2025b) *Информатика. 10–11 классы: учебное пособие в двух частях. Ч. 2: Программирование и моделирование в цифровой среде*. М.: Просвещение, 382 с.

Макарова, Н. В., Титова, Ю. Ф., Нилова, Ю. Н. и др. (2022a) *Информатика (базовый уровень): в двух частях. 10–11 классы. Ч. 2: учебник*. М.: Просвещение, 384 с.

Макарова, Н. В., Шапиро, К. В., Титова, Ю. Ф., Нилова, Ю. Н. (2019) *Информатика (базовый уровень). 10–11 классы: методическое пособие*. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 352 с.

Макарова, Н. В., Шапиро, К. В., Титова, Ю. Ф., Нилова, Ю. Н. (2022b) *Информатика (базовый уровень): в двух частях. 10–11 классы. Ч. 1: учебник*. М.: Просвещение, 384 с.

Мухаметзянова, Ф. Г., Степанова, К. И. (2021) Размышления о новых поколениях обучающихся и особенности поколения альфа в глобальном образовании. *Глобальная экономика и образование*, т. 1, № 2, с. 42–50.

Писарева, С. А., Пучков, М. Ю., Ривкина, С. В., Тряпицына, А. П. (2019) Модель уровневой оценки профессиональной компетентности учителя. *Science of Education Today*, т. 9, № 3, с. 151–165. <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1903.09>

Уваров, А. Ю. (2020) Три сценария развития образования и его цифровая трансформация. *Continuum. Математика. Информатика. Образование*, № 3, с. 61–74. <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2020-3-61-74>

Чигвинцева, С. А., Стариченко Б. Е. (2024) Подготовка школьных учителей к использованию федеральной государственной информационной системы «Моя школа». *Актуальные вопросы преподавания математики и информатики и информационных технологий*, № 1, с. 253–264.

Шапиро, К. В. (2021) Диссонанс метаданных цифровых объектов и репертуара средств восприятия субъектов школьного образования, а также другие цифровые разрывы. В кн.: *Дистанционное обучение: реалии и перспективы. Материалы VI всероссийской научно-практической конференции*. СПб.: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», с. 198–203.

Шапиро, К. В., Григорьева, Т. И. (2024) Миграция школьных учебно-методических комплексов в цифровую образовательную среду. Алгоритмы трансформации и пути развития. В кн.: *Эффективные*

модели и практики воспитательной и просветительской деятельности: сборник научных материалов международного форума «Евразийский образовательный диалог». В двух ч. Ч. 2. Ярославль: РИО ЯГПУ, с. 146–156.

Шапиро, К. В., Макарова, Н. В. (2023) Реализация предметных кейсов в цифровой образовательной среде. В кн.: *Дистанционное обучение: реалии и перспективы: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции*. СПб.: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», с. 147–155.

Шапиро, К. В., Макарова, Н. В. (2024) Персонализация образовательного маршрута, обучающегося в многомерном пространстве школьной информатики. *Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина*, № 2, с. 44–62.

Jacobson, M., Levin, J., Kapur, M. (2019) *Education as a Complex System: Conceptual and Methodological Implications. Educational Researcher*, vol. 48, no. 2, pp. 112–119. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X19826958>

REFERENCES

Alpeeva, L. S. (2023) Obrazovanie ot pokoleniya Z k pokoleniyu Al'fa: kak učit' "khudozhnikov", "prorokov" i "kochevnikov" [Education from generation Z to generation Alfa: How to teach "artists", "prophets", and "nomads"]. In: *Russkij yazyk v polietnicheskom obrazovatel'nom prostranstve voennogo vuza. Materialy IV Mezhvuzovskoj nauchno-metodicheskoy konferentsii [The Russian language in the multiethnic educational space of a military university. Proceedings of the IV Interuniversity Scientific and Methodological Conference]*. Saint Petersburg: Military Academy of Communications Marshal of the Soviet Union S.M. Budyonny Publ., pp. 318–336. (In Russian)

Boronenko, T. A., Fedotova, V. S. (2021) Issledovanie tsifrovoy kompetentnosti pedagogov v usloviyakh tsifrovizatsii obrazovatel'noj sredy shkoly [Research of the digital competence of teachers in the conditions of digitalization of the educational environment of the school]. *Vestnik Samarskogo universiteta. Istoriya, pedagogika, filozofiya — Vestnik of Samara University. History, pedagogics, philology*, vol. 27, no. 1, pp. 51–61. <http://doi.org/10.18287/2542-0445-2021-27-1-51-61> (In Russian)

Chigvintseva, S. A., Starichenko, B. E. (2024) Podgotovka shkol'nykh uchitelej k ispol'zovaniyu federal'noj gosudarstvennoj informatsionnoj sistemy "Moya shkola" [Training of school teachers to use the federal state information system "My School"]. *Aktual'nye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologij*, no. 1, pp. 253–264. (In Russian)

Gavrilova, M. A., Gavrilov, K. G. (2022) Voprosy integratsii regional'nykh i obshcherossijskikh tsifrovyykh professional'nykh obrazovatel'nykh platform [Issues of integration of regional and all-Russian digital professional educational platforms]. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka — Pedagogical Education and Science*, no. 6, pp. 125–131. <https://doi.org/10.56163/2072-2524-2022-6-125-131> (In Russian)

Galperin, P. Ya. (2017) Opyt izucheniya formirovaniya umstvennykh dejstvij [The experience of studying the formation of mental actions]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psikhologiya — Moscow University Psychology Bulletin*, no. 4, pp. 3–20. (In Russian)

Jacobson, M., Levin, J., Kapur, M. (2019) *Education as a Complex System: Conceptual and Methodological Implications. Educational Researcher*, vol. 48, no. 2, pp. 112–119. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X19826958> (In English)

Kognitivnaya karta uroka: uchitelyu, kotoryj khochet interesno učit', i ucheniku, kotoryj khochet igrayuchi nauchit'sya! [Cognitive map of the lesson: For a teacher who wants to teach interestingly, and a student who wants to learn while playing!] (2020) *INFORMATIKA.VSEM [INFORMATICS.EVERYONE]*. [Online]. Available at: <https://www.informatica.vsem.online/> (accessed 10.02.2025). (In Russian)

Kornienko, T. V., Potapov, A. A., Petrov, T. N. (2020) *Profil'noe obucheniye shkol'nikov sredstvami mediaobrazovaniya [Specialized education of schoolchildren by means of media education]*. Saint Petersburg: Naukoyomkie tekhnologii Publ., 161 p. (In Russian)

Lebedeva, M. B. (2020) Tsifrovaya gramotnost' i kompetentnost' sovremennogo uchitelya v kontekste ispol'zovaniya distantsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologij [Digital literacy and competence of a modern teacher in the context of the use of distance learning technologies]. In: *Distsionnoe obucheniye: realii i perspektivy. Materialy V vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Distance learning: Realities and prospects. Proceedings of the V All-Russian Scientific and Practical Conference]*. Saint Petersburg: Saint Petersburg Center for Education and Information Technology Quality Assessment Publ., pp. 51–57. (In Russian)

Lozitskij, V. L. (2022) Didakticheskaya napravlennost' elektronogo uchebno-metodicheskogo kompleksa kak komponenta informatsionno-obrazovatel'noj sredy uchrezhdeniya obrazovaniya [The didactic orientation

of the electronic educational and methodical complex as a component of the information and educational environment of an educational institution]. In: *Ot tsifrovizatsii k tsifrovoj transformatsii. Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [From digitalization to digital transformation. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]*. Chelyabinsk: Chelyabinsk Institute of Professional Education Development Publ., pp. 174–178. (In Russian)

Lubochnikov, P. G., Nurgaleev, V. S. (2006) *Razvitie obrazno-logicheskogo myshleniya sub'ekta v protsesse kognitivnoj deyatel'nosti [The development of imaginative and logical thinking of the subject in the process of cognitive activity]*. Krasnoyarsk: Siberian State Technological University Publ., 175 p. (In Russian)

Makarova, N. V., Titova, Yu. F., Nilova, Yu. N. et al. (2022a) *Informatika (bazovyy uroven') v 2-kh chastyakh. 10–11 klassy. Ch. 2: uchebnik [Computer Science (basic level): in 2 parts. Grades 10–11. Pt. 2: Textbook]*. Moscow: Prosveshchenie Publ., 384 p. (In Russian)

Makarova, N. V. (2025a) *Informatika. 10–11 klassy: uchebnoe posobie: v dvukh chastyakh. Ch. 1: Prikladnye tekhnologii tsifrovoj sredy [Computer Science. Grades 10–11: Textbook: in two parts. Pt. 1: Applied Technologies of the Digital Environment]*. Moscow: Prosveshchenie Publ., 398 p. (In Russian)

Makarova, N. V. (2025b) *Informatika. 10–11 klassy: uchebnoe posobie: v dvukh chastyakh. Ch. 2: Programmirovaniye i modelirovaniye v tsifrovoj srede [Computer Science. Grades 10–11: Textbook: in two parts. Part 2: Programming and Modeling in a Digital Environment]*. Moscow: Prosveshchenie Publ., 382 p. (In Russian)

Makarova, N. V., Shapiro, K. V., Titova, Yu. F., Nilova, Yu. N. (2019) *Informatika (bazovyy uroven'). 10–11 klassy: metodicheskoe posobie [Computer Science (basic level). Grades 10–11: methodical manual]*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 352 p. (In Russian)

Makarova, N. V., Shapiro, K. V., Titova, Yu. F., Nilova, Yu. N. (2022b) *Informatika (bazovyy uroven') v 2-kh chastyakh. 10–11 klassy. Ch. 1: uchebnik [Computer Science (basic level): in 2 parts. Grades 10–11. Pt. 2: Textbook]*. Moscow: Prosveshchenie Publ., 384 p. (In Russian)

Mukhametzhanova, F. G., Stepanova, K. I. (2021) *Razmyshleniya o novykh pokoleniyakh obuchayushchikhsya i osobennosti pokoleniya al'fa v global'nom obrazovanii [Reflections on new generations of students and the peculiarities of the Alpha generation in global education]*. *Global'naya ekonomika i obrazovanie — Global Economy and Education*, vol. 1, no. 2, pp. 42–50. (In Russian)

Pisareva, S. A., Puchkov, M. Yu., Rivkina, S. V., Tryapitsyna, A. P. (2019) *Model' urovnevoj otsenki professional'noj kompetentnosti uchitelya [Teachers' professional competence: The model of level-based assessment]*. *Science of Education Today*, vol. 9, no. 3, pp. 151–165. <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1903.09> (In Russian)

Shapiro, K. V. (2021) *Dissonans metadannykh tsifrovyykh ob'ektov i repertuara sredstv vospriyatiya sub'ektov shkol'nogo obrazovaniya, a takzhe drugie tsifrovyye razryvy [Dissonance of metadata of digital objects and the repertoire of perception tools of subjects of school education, as well as other digital gaps]*. In: *Distantionnoye obuchenie: realii i perspektivy. Materialy VI vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Distance learning: Realities and prospects. Proceedings of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference]*. Saint Petersburg: Saint-Petersburg Center for Education and Information Technology Quality Assessment Publ., pp. 198–203. (In Russian)

Shapiro K. V., Grigoreva T. I. (2024) *Migratsiya shkol'nykh uchebno-metodicheskikh kompleksov v tsifrovuyu obrazovatel'nyuyu sredu. Algoritmy transformatsii i puti razvitiya [Migration of school educational and methodical complexes to the digital educational environment. Transformation algorithms and development paths]*. In: *Effektivnye modeli i praktiki vospitatel'noj i prosvetitel'skoj deyatel'nosti: sbornik nauchnykh materialov mezhdunarodnogo foruma "Evraziyskiy obrazovatel'nyy dialog. V 2-kh chastyakh. Ch. 2 [Effective models and practices of educational and educational activities: Collection of scientific proceedings of the international forum "Eurasian Educational Dialogue". In 2 parts. Pt. 2]*. Yaroslavl: Yaroslavl State Pedagogical University Publ., pp. 146–156. (In Russian)

Shapiro, K. V., Makarova, N. V. (2023) *Realizatsiya predmetnykh kejsov v tsifrovoj obrazovatel'noj srede [Implementation of subject cases in a digital educational environment]*. In: *Distantionnoye obuchenie: realii i perspektivy. Materialy VIII vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Distance learning: Realities and prospects. Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference]*. Saint Petersburg: Saint-Petersburg Center for Education and Information Technology Quality Assessment Publ., pp. 147–155. (In Russian)

Shapiro, K. V., Makarova, N. V. (2024) *Personalizatsiya obrazovatel'nogo marshruta, obuchayushchegosya v mnogomernom prostranstve shkol'noj informatiki [Personalization of the educational route for students in the multidimensional space of school informatics]*. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A. S. Pushkina — Bulletin of the Leningrad State University named after A. S. Pushkin*, no. 2, pp. 44–62. (In Russian)

Uvarov A. Yu. (2020) Tri scenariya razvitiya obrazovaniya i ego cifrovaya transformaciya [Three scenarios for the general education development and digital transformation]. *CONTINUUM. Matematika. Informatika. Obrazovanie* — *CONTINUUM: Maths. Informatics. Education*, no. 3, pp. 61–74. <https://doi.org/10.24888/2500-1957-2020-3-61-74> (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ШАПИРО Константин Вячеславович — *Konstantin V. Shapiro*

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 17 Василеостровского района Санкт-Петербурга, г. Санкт-Петербург, Россия.

Secondary School No. 17 of Vasileostrovsky District of Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: [5805–0780](#), ORCID: [0009–0008–8450–9694](#), E-mail: shapiru@mail.ru

Кандидат педагогических наук, методист, научный руководитель региональной инновационной площадки.

МАКАРОВА Наталья Владимировна — *Natalia V. Makarova*

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия.

Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: [6299–5764](#), ORCID: [0009–0003–1289–3301](#), e-mail: mak234@mail.ru

Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры бизнес-информатики, заслуженный работник высшей школы РФ.

Поступила в редакцию: 6 апреля 2025.

Прошла рецензирование: 8 июня 2025.

Принята к печати: 26 июня 2025.