

УДК 37.016:53

DOI: 10.34670/AR.2026.35.46.010

Цифровые локальные образовательные ресурсы как средство оптимизации обучения физике в средней школе

Гузенко Владимир Александрович

Аспирант,
кафедра математики, физики и методик их обучения,
Мелитопольский государственный университет,
723012, Российская Федерация, Мелитополь, ул. Гетманская, 20;
e-mail: guzenkovladimir71@yandex.ru

Сосницкая Наталья Леонидовна

Доктор педагогических наук, профессор,
заведующая кафедрой математики, физики и методик их обучения,
Мелитопольский государственный университет,
723012, Российская Федерация, Мелитополь, ул. Гетманская, 20;
e-mail: sosnickaya19@rambler.ru

Аннотация

Цифровые локальные образовательные ресурсы (ДЛОР) по физике — это программно-методический комплекс для 7–11 классов, соответствующий ФГОС. Он объединяет мультимедийные и интерактивные материалы для наглядной демонстрации физических явлений, проведения виртуальных лабораторных работ и дифференцированного контроля знаний. В статье представлены преимущества и форматы использования ДЛОР. Исследование опирается на анализ современной научной литературы (не ранее 2023 г.) и педагогических концепций. Практической основой послужила разработка авторской модели комплекта видеоанимационных демонстрационных материалов и расширение функционала системы автоматизации работы учителя физики. Разработанная модель ДЛОР обеспечивает глубокую визуализацию физических процессов и систематизацию знаний через каскадные логические связи. В отличие от разрозненных интернет-ресурсов, локальный комплекс дает целостное раскрытие тем и поддерживает 12 видов учебной и контрольной деятельности (от лабораторных работ до тестирования). Представленная модель оптимизирует деятельность учителя и повышает наглядность уроков. Материалы статьи будут полезны учителям физики, а также преподавателям СПО и ВО для совершенствования образовательного процесса.

Для цитирования в научных исследованиях

Гузенко В.А., Сосницкая Н.Л. Цифровые локальные образовательные ресурсы как средство оптимизации обучения физике в средней школе // Педагогический журнал. 2026. Т. 16. № 6А. С. 119-132. DOI: 10.34670/AR.2026.35.46.010

Ключевые слова

Инновационные методы обучения физики, цифровые образовательные ресурсы, цифровые локальные образовательные ресурсы, комплект видеоанимационного демонстрационного учебного материала, визуализация физических явлений, анимация физических процессов, оптимизация и автоматизация деятельности учителя физики.

Введение

Развитие современного общества строится во многом на интеллектуальной деятельности человека. Чтобы охватить рационально все стороны жизнедеятельности необходимо использовать информационные технологии. Информационные технологии развиваются с большой скоростью, ширится их многогранность, и чтобы завтра не утратить темп развития, уже сегодня необходимо развивать информатизацию образования. Отметим, взаимную зависимость, внедрение цифровизации образования требует использования информационных технологий.

Исходя из предписаний ФГОС, регламенты, определяющие результатам освоения основной образовательной программы ее структуру, и условиям внедрения, предусматривают обязательный учет возрастных и индивидуальных различий обучающихся при получении среднего общего образования включая образовательные потребности, а также особое внимание к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью; параллельно устанавливаются требования к обеспечению рационального и с гарантиями безопасности применения цифровых инструментов, повышающих качество образовательных достижений и поддерживающих очное обучение, с необходимыми оговорками по практической реализации [Приказ Минпросвещения РФ № 287, 2021/2022].

В свете новыми требованиями ФГОС меняется подход к проектирования образовательного процесса: сегодня акцент переносится на постановку задач по конкретным форм его реализации урока. Проектирование уроков в учебной практике требует иной логики и иной детализации планирования. его методологической основы системно деятельностного подхода. Информационно методические условия при этом формируются через современную информационной образовательной средой ИОС ИОС по физике образовательного учреждения включает систему информационных образовательных ресурсов в том числе цифровые образовательные ресурсы, а также комплекты информационных и компьютер ИКТ оборудование, дополненные подбором современных педагогических технологий обеспечивающих обучение в соответствии с новыми стандартами и ожиданиями ФГОС нового поколения [Приказ Минпросвещения РФ № 287, 2021/2022].

Необходимость обновления и оптимизации работы учителя физики средней школы возникла из-за того, что традиционные подходы к обучению физике часто не признаются эффективными особенно в условиях постоянного увеличения объема информации и требований к уровню подготовки учащихся, и потому требует поиска новых методик и организационных решений. ФГОС нового поколения акцентирует внедрение деятельностно ориентированных технологий в учебный процесс; в частности это коррелирует с повышенными ожиданиями к учащимся ФГОС нового поколения по части практической и проектной подготовки и требует обновления методических подходов. Экспертное сообщество считает Инновационная

профессионально направленная и проектно исследовательская деятельность обучающихся одним из условий реализации программ среднего образования, что обосновывает необходимость реформирования форм учебной работы.

В системе образования, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения, приоритетным становится обучение, ориентированное на профессиональную направленность, способствующее развитию общих учебных навыков у обучающихся.

Актуальность создания локальных цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) по физике, как средства внедрения инновационных технологий в образовательный процесс, обусловлена рядом факторов:

1. Сложность демонстрации некоторых физических явлений в условиях школьного кабинета (например, процессов на молекулярном уровне, ядерных реакций, электромагнитных явлений или космических явлений).

2. Ограниченность материально-технической базы многих школ, не всегда есть оборудование для проведения полного цикла лабораторных работ.

3. Возможность работать с цифровыми образовательными ресурсами при отсутствии подключения к сети интернет.

4. Потребность в индивидуализации обучения – ученики имеют разный уровень подготовки и скорость усвоения материала.

5. Рост роли самостоятельной работы учащихся и необходимость предоставления им доступных инструментов и наглядного демонстрационного учебного материала для самоподготовки.

6. Стандарты ФГОС, регламентирующие применение современных цифровых и коммуникационных технологий в образовательной деятельности и развитие цифровых компетенций учащихся. Они направлены на внедрение ИКТ в учебный процесс и на повышение цифровой грамотности среди обучающихся в школе.

7. Требуется повысить интерес к предмету физика посредством использования интерактивных и мультимедийных средств обучения.

В статье Трущинской Ю.И. «Использование цифровой технологии на уроках физики» рассматриваются средства цифровых локальных образовательных ресурсов как несетевые цифровые образовательные ресурсы, которые представляют собой программы физического направления, выпущенные на съемных носителях или требующие локальной установки [Трущинская, 2022]:

- Живая Физика;
- Репетитор Физика 1С;
- Физика в картинках;
- Физика на Вашем PC;
- Открытая физика I;
- Открытая физика II.

В работе, отмеченной в списке под номером [Гузова, 2017], автор – Т. И. Гузова – проводит анализ локальных цифровых учебных материалов; их она относит и описывает как комбинированные варианты, предполагающие одновременную реализацию через интернет и размещение на диске цифровых носителях. – это цифровые обучающие материалы, доступные в глобальной сети, а также учебные издания в электронном виде, сохраненные и

распространяемые на оптических дисках.

В рамках реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» (ЦОС), то есть в его контексте, намечается выполнение следующих задач:

- обеспечение поддержки – методической и информационной – учебного процесса;
- современные подходы к получению, поиску, агрегации, анализу, трансформации, архивированию и представлению данных;
- обеспечение удаленного обмена информацией между всеми участниками образовательного процесса (включая участников образовательного), а также поддержание этого обмена в том числе в рамках дистанционного обучения;
- организация, обеспечивающая удаленное взаимодействие образовательного учреждения с учреждениями социальной сферы, включая обмен данными и координацию услуг;
- уровень фактического владения ИКТ, демонстрируемого педагогическими работниками ОО и СО;
- потенциал использования ИКТ, проявляющийся непосредственно в преподавании всех учебных дисциплин;
- наличие у ОО и СО соответствующего технического оснащения;
- создание и поддержка условий, обеспечивающих реальные возможности для практического применения; в числе используемых ресурсов – вычислительной техники и прочих цифровых средств, предназначенных для повседневных и исследовательских задач;
- обеспечение свободного доступа к коммуникационным каналам локальной сети, включая сети глобальной сети Интернет, а также к электронным фондам медиатек и их цифровым архивам.

В соответствии с установленными ФГОС требованиями ключевые структурные элементы ЦОС ОО и СО формулируются следующим образом:

- включая программные средства и техническое оснащение;
- обеспечивающие функционирование – организационная (включая методическое сопровождение) и техническая поддержка;
- информационное отражение учебного процесса;
- материалы в печатном виде, а также на оптических дисках (DVD) и прочих цифровых носителях.

Актуальная проблема состоит в том, что в современной информационной образовательной среде ИОС, понимаемой как совокупность цифровых сервисов и платформ, требуется интегрировать инструменты цифровых образовательных ресурсов ЦОР при этом, обеспечивая их совместную работу, стандартизацию и открытый доступ, следует учитывать обнаруживаемое несоответствие в практическом применении сетевых и локально размещенных ЦОР, которое затрудняет единую политику и пользовательский опыт.

Исходная исследовательская гипотеза состоит в том, что применение локально ориентированных цифровых образовательных ресурсов (ЦЛОС), оформленных в форме набора видеоанимационных демонстрационных материалов для учебного использования (КВАДУМ), способствует повышению результативности изучения физики в школьной среде.

Объект исследования – обучение физике в средней школе с использованием системы автоматизации работы учителя физики (САРУФ).

Предмет исследования – это инновационные методики, формы и методы организации образовательного процесса по физике в средней школе при подключении к САРУФ комплекта видео анимационного демонстрационного учебного материала (КВАДУМ), представляющих собой ЦЛОР и пути оптимизации образовательного процесса с возможностью автоматизации.

Цель разработки цифровых локальных образовательных ресурсов ЦЛОР по физике – создать целостную цифровую среду, которая:

- дополнит традиционные методы обучения современными интерактивными инструментами;
- обеспечит наглядность при изучении сложных тем;
- позволит проводить виртуальные эксперименты там, где реальные опыты невозможны или затруднены;
- даст возможность дифференцировать обучение и организовать самостоятельную работу учащихся;
- упростит контроль и оценку знаний за счёт автоматизированных инструментов.

Задачи исследования:

1. Предоставить учителям набор цифровых инструментов для подготовки и проведения уроков.
2. Обеспечить учащихся интерактивными материалами для изучения теории и отработки практических навыков.
3. Создать базу виртуальных лабораторных работ, имитирующих реальные эксперименты.
4. Сформировать единую справочную базу (формулы, константы, определения) для быстрого доступа.
5. Гарантировать доступность ресурсов без постоянного подключения к интернету за счёт локальной установки.

Потенциал использования КВАДУМ как составной элемент ЦЛОР в естественно-научном образовании изучается преимущественно в контексте обучения физике в данной работе, но в перспективе применять КВАДУМ возможно и в изучении других учебных предметов.

Цель данной статьи – демонстрация возможностей КВАДУМ в спектре педагогических задач для оптимизации деятельности учителя физики. Результаты этого анализа направлены на нахождения оптимальной структуры данных позволяющих построить систему автоматизации работы учителя физики. Структурный формат данных, демонстрирует практикующим учителям возможности применения КВАДУМ при обучении физике.

Исследование ключевых теоретических концепций в этой области дает основание утверждать, что профессиональное самоопределение способствует укреплению потенциала и мотивации для личностного и индивидуального развития каждого индивида.

Обзор литературы

Обзор литературы [Акимова и др., 2019; Алексеев и др., 2016; Беспалько, 2018; Дмитренко, 2026; Гузенко, 2024; Гузова, 2017; Гузенко, Сосницкая, 2026а; Трущинская, 2022] дает возможность лаконично выделить ключевые технологические характеристики разработки цифровых учебных материалов:

- цифровой образовательный контент, преимущественно реализованный в виде мультимедийных элементов;

- интерактивный комплекс разобранных задач в сопровождении практических заданий;
- интерактивная система контроля и самопроверки – предназначенная для определения уровня освоения цифровых навыков учащимся, а также и профессиональных компетенций в профильной области;
- интуитивная навигационная платформа по разделам цифровых учебных материалов, основанная на гипертекстовых и гипермедийных технологиях
- современный механизм создания и размещения ссылок на образовательные ресурсы цифрового формата: университет обеспечивает доступ к ним, включая онлайн курсы и электронные библиотечные решения – например, массовые онлайн-курсы (МООС) и платформы электронной библиотеки.

Чтобы полноценно осознать сложность процесса разработки цифровых образовательных материалов, необходимо осуществить анализ цифровых технологий, применяемых при их создании. Для изготовления цифровых учебных ресурсов доступен широкий ассортимент программного обеспечения – как коммерческого, так и условно-бесплатного, а также бесплатных онлайн-платформ [Дмитренко, 2026].

Основная часть

Обратимся к соответствующим категориям программных продуктов, предназначенных для создания цифровых образовательных материалов [Трущинская, 2022]:

1. Универсальное прикладное программное обеспечение.

2. Набор инструментов – это языки и среды программирования и средства интегрированной разработки; среди прочего встречаются такие компоненты, как Microsoft Visual C JavaScript Java Ajax ASP NET DHTML и прочие, которые используются для создания прикладных решений.

3. Платформы, созданные авторами, и специализированные инструменты, выполняющие роль оболочек и объединяющие полный комплект требуемых цифровых технологических средств для создания учебных ресурсов.

Очевидно, что для использования инструментального ПО или специальных инструментальных средств необходимо иметь глубокие знания, умения и необходимую квалификацию для работы со сложными средами разработки, поэтому остановимся более подробно на универсальном прикладном программном обеспечении:

- приложения из комплексов офисных программ, предназначенные для редактирования текстов, для работы с табличными данными и подготовки мультимедиа-презентаций; презентациями Например пакеты Microsoft Office LibreOffice OpenOffice и др широко используются как типичные офисные решения.

- комплекты программ для создания и отображения цифровых публикаций в виде PDF-файлов; PDF Например Adobe приведен в качестве типичного поставщика таких решений.

- редакторы графики; среди них Adobe PhotoShop Corel Draw 3dsMax и прочие – востребованные инструменты для создания растровых и векторных изображений.

- инструменты для монтажа видео и графические средства оформления, применяемые при подготовке анимированной инфографики и видеоконтента; Adobe Premier онлайн сервис Объясняшки Sparkol, VideoScribePro Edition и др широко используются в производстве видеоматериалов.

- средства для создания веб-приложений и flash презентаций Например Adobe Flash

Professional CS3 Alligator Flash; Macromedia Flash и пр. применяются при разработке интерактивных модулей.

– программные продукты для разработки веб-сайтов, такие как Adobe Dreamweaver Базуиум Webflow и др, применяются веб-разработчиками в различных проектах.

В приведенном списке показаны программные средства, которыми необходимо уметь пользоваться разработчику для работы с прикладным ПО. Очевидно, что для построения и последующего использования ЦЛОР в форматах КВАДУМ это трудоемкий проект.

Возможно, трудоемкость построения ЦЛОР в форматах КВАДУМ для преподавания физики в средней школе, является причиной более глубокого исследования, посвященного использованию КВАДУМ в обучении физике в отечественной педагогике. Необходимо добавить, что нами предлагается модель ЦЛОР, которая может пополняться учебными материалами ЦОР как из сети интернет, так и с альтернативных внешних носителей информации. В данной статье, проанализируем потенциал ЦЛОР в форматах КВАДУМ для преподавания физике, для этого проведен опрос преподавателей физики и математики о эффективности и приоритетов использования ЦОР в сети интернет и альтернативу локального инструмента ЦЛОР в форматах КВАДУМ.

Цифровые образовательные ресурсы, готовые к применению, обладают явными достоинствами [Трущинская, 2022], которые трудно не заметить:

1. Использование технологий расширяет возможности экспериментов в педагогической практике и обеспечивает немедленную обратную связь.

2. Технологии способствуют более глубокой заинтересованности учащихся в процессе обучения.

3. Существует обширный спектр ресурсов, позволяющих организовать эффективную образовательную активность учащихся.

4. Технологические инструменты помогают преподавателям автоматизировать или упростить выполнение ряда рутинных задач.

5. Современные цифровые решения предоставляют оперативный доступ к необходимым данным и способствуют формированию важных навыков обращения с источниками.

6. Владение технологиями рассматривается как жизненно необходимый навык и ключевой компонент современной грамотности.

Вместе с тем существуют и определенные минусы [Трущинская, 2022]:

1. Использование технологий способно отвлекать учащихся от учебной деятельности.

2. Технологические средства могут негативно сказываться на формировании коммуникативных умений студентов и их социальном взаимодействии.

3. Не все обучающиеся обладают одинаковыми возможностями доступа к техническим ресурсам.

4. Качество материалов, доступных в сети, часто бывает неудовлетворительным.

Исходя из требований ФГОС в нашем проекте предлагаем сравнительную характеристику сетевым ЦОР, ЦОР на альтернативных накопителях и авторских ЦЛОР с разработанной нами программным инструментом – системой автоматизации работы учителя физики (САРУФ) [Гузенко, Сосницкая, 2026а; Гузенко, Сосницкая, 2026b] (табл. 1).

Таблица 1 - Сравнительная характеристика ЦОР

Название ЦОР	Подключение к сети Интернет	Наличие устройства подключения	Наличие автоматизированной системы
Сетевые ЦОР	✓	✓	
ЦОР на накопителях	✓	✓	
Авторский ЦЛОР			✓

Сравнение различных видов ЦОР показывает преимущества авторского ЦЛОР в том, что ЦЛОР может функционировать без подключения к сети интернет, ЦЛОР не требует технических средств подключения и основное – ЦЛОР является встроенным элементом САРУФ. Таким образом, использование ЦЛОР содержащий КВАДУМ позволит применить инновационные методы оптимизации деятельности учителя физики.

Развивая рассуждения о функциях САРУФ, использующую ЦЛОР, использование КВАДУМ, накопление данных в локальной реляционной базе данных позволяет сказать, что наше исследование является элементом информационно-образовательной среды (ИОС).

Термин «Информационно образовательная» употребляется применительно к платформе образовательного характера; данная платформа, системно организованная как комплекс каналов и сервисов, включает в себя, в частности, передачи данных информационных ресурсов протоколов взаимодействия аппаратно программного и организационно методического, а также дополнена аппаратно-программными средствами и организационно-методическими компонентами, ориентированными на предоставление пользователям требуемых информационных сервисов и учебных материалов, обеспечивая при этом доступность и методическую связность содержимого. [Башарина, 2015].

Ключевые задачи информационно-образовательной системы учебного заведения должны включать обеспечение:

- 1) обеспечения централизованного хранилища данных;
- 2) однократный – в единственном цикле производится запись данных с возможностью последующего редактирования;
- 3) обеспечение многопользовательского доступа к информации;
- 4) установление уровней, различных по степени полномочий, прав доступа к информации, обеспечивающих разграничение доступа;
- 5) применение идентичных наборов данных в ситуациях, когда они задействованы в различных приложениях и процессах рабочей деятельности;
- 6) обеспечение обмена информацией между разнородными программными средствами без необходимости экспорта и импорта.

Анализируя функции ИОС образовательного учреждения и структуру ЦЛОР в форматах КВАДУМ работающую в связке с программой САРУФ можно однозначно сказать, что разработанная нами программный инструмент является средством погружения в ИОС.

Перспективным направлением в развитии информационно-образовательных систем (ИОС) является создание рабочих мест с автоматизацией (АРМ) для преподавателей физики, а впоследствии аналогичная платформа САРУФ поддается адаптации под педагогов других дисциплин. Учителю важно стремиться заинтересовать ученика, чтобы тот мог обнаруживать закономерности, моделировать явления, выполнять эксперименты и выявлять физические основания, а также предлагать собственные нестандартные решения и применять технологии с ответственным подходом, что способствует формированию физического способа мышления;

значительную роль в этом выполняет применение средств ЦЛОР в вариантах формата КВАДУМ [Гузенко, 2024].

В наши дни получили значительное распространение онлайн-проекты в образовании, способствующие развитию ИОС. Такие инициативы предполагают организацию совместной познавательной исследовательской и творческой деятельности учащихся; при этом в качестве инструментов широко используются мультимедиа-технологий В контексте учебных задач. В процессе участия школьники активно анализируют информацию: данных обмениваются между собой, формулируют идеи и, параллельно, и опытом обмениваются, применяя цифровые образовательные ресурсы ЦОР и их варианты – ЦЛОР 7. ЦЛОР 7.

Одним из ключевых факторов развития современного образования становится упор на практико-ориентированные методики обучения; это согласуется с процессами в цифровой образовательной среде ЦОС 7, усиливающимися по мере цифровой трансформации. [Гузенко, 2024].

Материалы и методы исследования

Исследование было осуществлено посредством обзора и анализа научной литературы по выбранной теме и с учетом наработанного опыта по работе с ЦОР и обоснованием необходимости построения ЦЛОР. Цель исследования состояла в обобщении данных, связанных с конкретным исследовательским вопросом: Каковы преимущества использования ЦЛОР содержащих КВАДУМ, являющиеся элементом САРУФ на уроках физики?

Прикладная часть исследования это разработка программного продукта для реализации САРУФ используя интегрированную среду разработки Microsoft Visual Studio 2022, язык программирования C#, построена реляционная база данных формата Microsoft SQL Server.

Проведен анализ структуры ЦЛОР, возможностей исполнения КВАДУМ, продуманы способы подключения материалов к САРУФ, изучены способы применения построенной системы на уроках физики.

Результаты и обсуждения

Развитие интерактивного демонстрационного материала занятий. Что касается физических знаний, система КВАДУМ может выступать в роли визуально-анимационного контента. Так, на занятии можно предоставить наиболее визуализированную форму физического явления и анимированную форму физического процесса, связанную с той или иной изучаемой темой, система предъявляет ряд демонстрационных форматов.

В отличие от сложно структурированных в Интернете ЦОР, КВАДУМ подробно отвечает на вопросы, а также предоставляет раскрытие выбранной темы. Возможно использование КВАДУМ для систематизации знаний учеников в виде логической каскадной последовательности связей.

Структура КВАДУМ.

Рассмотрим какой тип данных может содержать каждый из форматов файлов, входящих в КВАДУМ (табл. 2).

Таблица 2 - Структура КВАДУМ

Формат файлов	Тип данных
PDF-файлы	Электронные учебники; задания для выполнения

Формат файлов	Тип данных
файлы Microsoft Word	Конспект урока; задания для выполнения
файлы Microsoft Excel	Таблицы лабораторных; задания для выполнения
интернет ссылки	Любой тип с прямой интернет ссылкой
видеофайлы	Видео анимационный учебный ролик
презентации Power Point	Электронные учебники; задания для выполнения
графические форматы	Табличные значения; схемы
DJVU-файлы	Электронные учебники; задания для выполнения

Теперь проанализируем какие данные содержит ЦЛОР на уроках физики и в каких форматах КВАДУМ, и оценить преимущества при использовании ЦЛОР. Основное преимущество – что даже при отсутствии подключения к Интернет или при перегруженном сетевом трафике мы имеем средства ЦОР на нашем локальном ПК, и что важно ЦЛОР привязан к программе САРУФ позволяющей оптимизировать работу учителя физики путем ее автоматизации. Автоматизация строится на привязке определенного комплекта файлов из табл. 2 к каждому занятию из поурочного плана занятий по физике.

Проект федерального масштаба «Цифровая образовательная среда» представляет собой инициативу, призванную упростить учебный процесс для обучающихся и педагогов. Внедрение цифровых технологий в образование способствует уменьшению нагрузки на обе эти категории, одновременно делая обучение более увлекательным и комфортным.

Для того чтобы ускорить внедрение цифровых технологий во всех регионах страны, была введена инициатива по созданию электронного образовательного пространства.

Ключевые цели инициативы «Цифровая образовательная среда» заключаются в следующем:

- доступ к образованию высокого уровня необходимо обеспечить для учащихся, проживающих в отдаленных уголках России, при этом формируются специальные условия и инструменты поддержки.
- организовать высокоскоростное подключение к интернету и внедрить современное техническое оснащение во всех школах и высших учебных заведениях.
- запустить электронные обучающие форматы, а также подготовить преподавателей к созданию обучающих программ, практических семинаров и видеоконтента.
- обеспечить автоматизацию процессов составления отчетности по образовательной деятельности.

Опираясь на изложенное, следует сделать вывод, что применение ЦЛОР совместно с САРУФ представляет собой элемент процесса цифрового преобразования образовательной среды.

Инновационные методы оптимизации деятельности учителя физики включают внедрение цифровых технологий, интерактивных подходов, проектной и исследовательской деятельности, а также современных форм организации учебного процесса. Эти методы позволяют повысить мотивацию учащихся, сделать обучение более наглядным и практико-ориентированным, а также развить ключевые навыки и основные умения ученика XXI века [Гузенко, 2024].

Цифровые технологии позволяют создавать виртуальные лаборатории, анимировать физические процессы, визуализировать физические явления, позволяет моделировать сложные физические явления, которые трудно продемонстрировать в реальных условиях. Такие инструменты дают возможность изменять параметры экспериментов, наблюдать последствия и развивать навыки анализа и прогнозирования [Акимова и др., 2019]. Ученикам проводить измерения в реальном времени, исследовать законы движения, температуру, давление и другие

величины. В форматах КВАДУМ мы можем продемонстрировать из ресурсов ЦЛОР, а также задействовать внешний источник – это прямая интернет ссылка.

На основании проведенного исследования составлена модель формирования структуры ЦЛОР в форматах КВАДУМ и подключение к САРУФ (рис. 1).

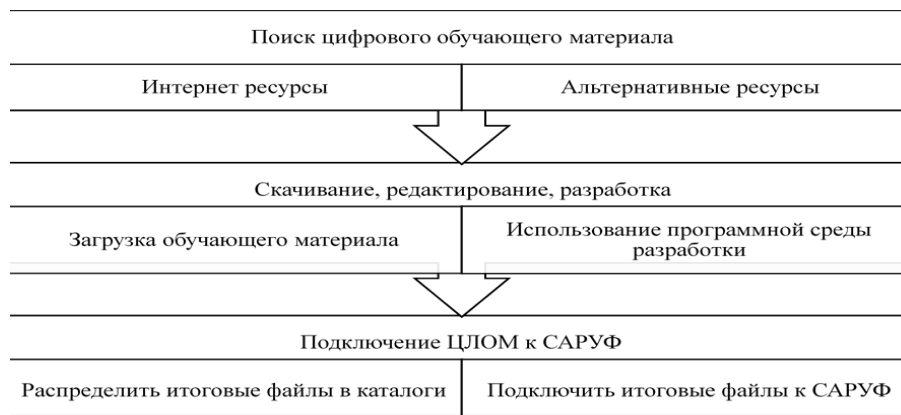


Рисунок 1 – Модель формирования структуры ЦЛОР в САРУФ

Выводы

1. ЦЛОР является локальным ЦОР, это упрощает работу учителю физики с цифровым образовательным материалом при отсутствии подключения к Интернет или сетевой трафик перегружен ученики обеспечены цифровым учебным материалом.

2. Использование ЦЛОР в форматах КВАДУМ на уроках физики позволяет построить систему автоматизации работы учителя физики, путем подключения комплекта учебных материалов к каждому уроку в поурочном плане занятий.

3. В процессе изучения физики необходим доступ к редактированию цифрового материала в файлах КВАДУМ для адаптации материала под классы разного профиля, что является доступным в нашей САРУФ.

4. Новая система оптимизации работы учителя физики автоматически наполняется обновленным содержанием, что потребует исследовать новые формы и методы обучения физике на основе автоматизации образовательного процесса.

5. Авторская система (САРУФ) имеет большой потенциал и перспективу для наращивания функциональных возможностей.

Библиография

1. Акимов, И. В. Спецкурс «Технологии создания электронных учебных пособий» как средство обучения разработке электронных учебных изданий / И. В. Акимов, О. М. Губанова, Т. Ю. Леонова, Н. В. Титова // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 4. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29078>.
2. Алексеев, Г. В. Основы разработки электронных учебных изданий / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, Е. И. Верболюз, М. И. Дмитриченко. – СПб. : Лань, 2016. – 144 с.
3. Башарина, О. В. Проектирование информационно-образовательной среды профессиональной образовательной организации на основе системы управления дистанционным обучением Moodle : учеб.-метод. пособие / О. В. Башарина ; Мин-во образования и науки Челябинской обл., ГБОУ ДПО ЧИРПО. – Челябинск, 2015. – 64 с.
4. Беспалько, В. П. Киберпедагогика. Педагогические основы управляемого компьютером обучения (E-Learning) / В. П. Беспалько. – М. : Т8 RUGRAM / Народное образование, 2018. – 240 с.

5. Гузенко, В. А. Оптимизация учебного процесса по физике в средней школе — теоретический анализ / В. А. Гузенко // Инновационные технологии в образовательном процессе как составляющая качества образования : сборник научных статей II всероссийской научно-практической конференции, Мелитополь, 25–27 июня 2024 года. – Мелитополь : Мелитопольский государственный университет, 2024. – С. 148–156. – EDN DRUVCX.
6. Гузенко, В. А. Повышение образовательного потенциала при обучении физике на основе применения ИКТ / В. А. Гузенко // Актуальные проблемы и инновации в науке и образовании: исследования молодых : сборник материалов Региональной научно-практической конференции для студентов, магистрантов и учащихся среднего общего образования, Мелитополь, 06 апреля 2023 года / редколлегия: О.А. Еременко, С.А. Нестеренко, Н.Л. Сосницкая [и др.]. – Мелитополь : Мелитопольский государственный университет, 2023. – С. 162–165. – EDN NQASFW.
7. Гузенко, В. А. Реляционная база данных для системы автоматизации работы учителя физики (САРУФ) : патент на базу данных № 2026622859 / В. А. Гузенко, Н. Л. Сосницкая. – Дата государственной регистрации 08.07.2026.
8. Гузенко, В. А. Система автоматизации работы учителя физики (САРУФ) : патент на программу для ЭВМ № 2026665844 / В. А. Гузенко, Н. Л. Сосницкая. – Дата государственной регистрации 26.05.2026.
9. Гузова, Т. И. Конструирование урока с использованием современных цифровых образовательных ресурсов / Т. И. Гузова. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2017/01/05/konstruirovaniye-uroka-s-ispolzovaniem>.
10. Дмитренко, Т. Л. Обзор цифровых образовательных и воспитательных ресурсов / Т. Л. Дмитренко. – URL: https://kreativcentr.ru/files/metodical/kopilka/22_Обзор_цифровых_образовательных_и_воспитательных_ресурсов_Плюсы_и_минусы._Дмитренко_Т.Л.pdf.
11. Моисеева, Н. А. Технологические аспекты создания цифровых учебных материалов для поколения Z / Н. А. Моисеева. – URL: <https://www.cs.vsu.ru/ipmt-conf/conf/2022/works/ШК.4.%20Электронное%20обучение%20и%20дистанционные%20образовательные%20технологии/2168.dokl.pdf>.
12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями). URL: https://mmvnu.mil.ru/upload/site133/document_file/RnuqAW77ML.pdf.
13. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями). – URL: https://mmvnu.mil.ru/upload/site133/document_file/L3Yh5oCfXL.pdf.
14. Трущинская, Ю. И. Использование цифровой технологии на уроках физики / Ю. И. Трущинская. – URL: <https://nsportal.ru/npo-spo/estestvennye-nauki/library/2022/10/28/vystuplenie-na-temu-ispolzovanie-tsifrovoy-tehnologii>.

Digital Local Educational Resources as a Means of Optimizing Physics Teaching in Secondary School

Vladimir A. Guzenko

Postgraduate Student,
Department of Mathematics, Physics and Methods of Their Teaching,
Melitopol State University,
723012, 20, Getmanskaya str., Melitopol, Russian Federation;
e-mail: guzenkovladimir71@yandex.ru

Natal'ya L. Sosnitskaya

Doctor of Pedagogy, Professor,
Head of the Department of Mathematics, Physics and Methods of Their Teaching,
Melitopol State University,
723012, 20, Getmanskaya str., Melitopol, Russian Federation;
e-mail: sosnickaya19@rambler.ru

Abstract

Digital local educational resources (DLER) in physics represent a software and methodological complex for grades 7–11 that complies with the Federal State Educational Standard. It combines multimedia and interactive materials for the visual demonstration of physical phenomena, conducting virtual laboratory work, and differentiated knowledge assessment. The article presents the advantages and formats of using DLER. The research is based on the analysis of modern scientific literature (no earlier than 2023) and pedagogical concepts. The practical basis was the development of an author's model of a set of video-animated demonstration materials and the expansion of the functionality of the automation system for the physics teacher's work. The developed DLER model provides deep visualization of physical processes and systematization of knowledge through cascading logical connections. Unlike disparate internet resources, the local complex provides a holistic coverage of topics and supports 12 types of educational and assessment activities (from laboratory work to testing). The presented model optimizes the teacher's activity and increases the visual clarity of lessons. The materials of the article will be useful for physics teachers, as well as for teachers of secondary vocational and higher education institutions for improving the educational process.

For citation

Guzenko V.A., Sosnitskaya N.L. (2026) Tsifrovye lokal'nye obrazovatel'nye resursy kak sredstvo optimizatsii obucheniya fizike v sredney shkole [Digital Local Educational Resources as a Means of Optimizing Physics Teaching in Secondary School]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 16 (6A), pp. 119-132. DOI: 10.34670/AR.2026.35.46.010

Keywords

Innovative methods of teaching physics, digital educational resources, digital local educational resources, set of video-animated demonstration educational materials, visualization of physical phenomena, animation of physical processes, optimization and automation of the physics teacher's activity.

References

1. Akimova, I. V., Gubanova, O. M., Leonova, T. Yu., & Titova, N. V. (2019). Spetskurs "Tekhnologii sozdaniya elektronnykh uchebnykh posobiy" kak sredstvo obucheniya razrabotke elektronnykh uchebnykh izdaniy [Special course "Technologies for creating electronic teaching aids" as a means of teaching the development of electronic educational publications]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, (4). <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29078>
2. Alekseev, G. V., Bridenko, I. I., Verboloz, E. I., & Dmitrichenko, M. I. (2016). *Osnovy razrabotki elektronnykh uchebnykh izdaniy* [Fundamentals of developing electronic educational publications]. Lan.
3. Basharina, O. V. (2015). *Proyektirovaniye informatsionno-obrazovatel'noy sredy professional'noy obrazovatel'noy organizatsii na osnove sistemy upravleniya distantsionnym obucheniyem Moodle* [Designing the information and educational environment of a vocational educational organization based on the Moodle distance learning management system]. CHIRPO.
4. Bespal'ko, V. P. (2018). *Kiberpedagogika. Pedagogicheskiye osnovy upravlyayemogo komp'yuterom obucheniya (E-Learning)* [Cyberpedagogy. Pedagogical foundations of computer-controlled learning (E-Learning)]. T8 RUGRAM / Narodnoye obrazovaniye.
5. Dmitrenko, T. L. (2026) *Obzor tsifrovyykh obrazovatel'nykh i vospitatel'nykh resursov* [Review of digital educational and upbringing resources]. https://kreativcentr.ru/files/metodical/kopilka/22_Overview_of_Digital_Educational_and_Educational_Resources._Pros_and_Cons._Dmitrenko_T.L.pdf
6. Guzenko, V. A. (2023). Povysheniye obrazovatel'nogo potentsiala pri obuchenii fizike na osnove primeneniya IKT [Increasing the educational potential of physics teaching based on the use of ICT]. In *Aktual'nyye problemy i innovatsii v nauke i obrazovanii: issledovaniya molodykh* (pp. 162–165). Melitopol State University.

7. Guzenko, V. A. (2024). Optimizatsiya uchebnogo protsessa po fizike v sredney shkole — teoreticheskiy analiz [Optimization of the physics learning process in secondary school: a theoretical analysis]. In *Innovatsionnyye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse kak sostavlyayushchaya kachestva obrazovaniya* (pp. 148–156). Melitopol State University.
8. Guzenko, V. A., & Sosnitskaya, N. L. (2026a). *Reliatsionnaya baza dannykh dlya sistemy avtomatizatsii raboty uchitelya fiziki (SARUF)* [Relational database for the physics teacher's work automation system (SARUF)] (Russian Database Registration No. 2026622859).
9. Guzenko, V. A., & Sosnitskaya, N. L. (2026b). *Sistema avtomatizatsii raboty uchitelya fiziki (SARUF)* [System for automating the work of a physics teacher (SARUF)] (Russian Computer Program Registration No. 2026665844).
10. Guzova, T. I. (2017). *Konstruirovaniye uroka s ispol'zovaniyem sovremennykh tsifrovyykh obrazovatel'nykh resursov* [Designing a lesson using modern digital educational resources]. <https://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2017/01/05/konstruirovaniye-uroka-s-ispolzovaniem>
11. Moiseeva, N. A. (2022). *Tekhnologicheskiye aspekty sozdaniya tsifrovyykh uchebnykh materialov dlya pokoleniya Z* [Technological aspects of creating digital educational materials for Generation Z]. <https://www.cs.vsu.ru/ipmt-conf/conf/2022/works/SHK.4.%20Elektronnoye%20obucheniye%20i%20distantionnyye%20obrazovatel'nyye%20tekhnologii/2168.dokl.pdf>
12. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 413 of 17 May 2012 "On Approval of the Federal State Educational Standard of Secondary General Education" (as amended). (2012). https://mnvmmil.ru/upload/site133/document_file/RnuqAW77ML.pdf
13. Order of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 287 of 31 May 2021 "On Approval of the Federal State Educational Standard of Basic General Education" (as amended). (2021). https://mnvmmil.ru/upload/site133/document_file/L3Yh5oCfXL.pdf
14. Trushchinskaya, Yu. I. (2022). *Ispol'zovaniye tsifrovoy tekhnologii na urokakh fiziki* [Using digital technologies in physics lessons]. <https://nsportal.ru/npo-spo/estestvennye-nauki/library/2022/10/28/vystuplenie-na-temu-ispolzovanie-tsifrovoy-tehnologii>