

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Педагогический институт
Кафедра физики и методики её преподавания

**Цифровое сопровождение обучающих материалов по физике
для профильных классов**

**АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 2 курса 250 группы
направление 44.04.01 «Педагогическое образование»
профиль подготовки «Физика и методико-информационные технологии в
образовании»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин
Купрыгиной Елизаветы Юрьевны

Научный руководитель
доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой
профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

Введение

Современная образовательная среда характеризуется стремительным внедрением цифровых технологий, что приводит к существенной трансформации форм, методов и средств обучения. Подрастающее поколение школьников растёт в условиях постоянного взаимодействия с цифровыми устройствами и сервисами, что в значительной степени определяет особенности восприятия учебной информации, концентрации внимания и мотивации к учебной деятельности. В этих условиях традиционные методы преподавания нередко оказываются недостаточно эффективными, что особенно ярко проявляется при изучении сложных и абстрактных дисциплин, к числу которых относится физика.

Современная наука и педагогика ставят задачу создания таких моделей образовательного процесса, в которых были бы органично объединены научно-практическая составляющая обучения, индивидуальный подход к учащимся и широкие возможности цифровых инструментов. Утверждается личностно-ориентированная модель образования с учётом профильной направленности, ставится задача разработки дидактических средств, отвечающих требованиям ФГОС, СанПиН и реальным потребностям цифрового поколения.

Особое значение приобретает разработка методически обоснованных комплектов цифровых обучающих материалов для классов разного профиля. Физика как учебная дисциплина в системе профильного обучения занимает особое место: она лежит в основе естественно-научных и технических специальностей, но также может быть адаптирована для гуманитарных и социально-экономических направлений. Это требует разработки гибких подходов и вариативного цифрового сопровождения, позволяющего эффективно решать образовательные задачи в каждом профиле.

Актуальность данного исследования определяется необходимостью совершенствования образовательного процесса по физике, повышением

мотивации и интереса к изучению предмета путём внедрения новых форм, методов и средств обучения, в частности современных цифровых образовательных ресурсов и комплексного цифрового сопровождения учебного процесса в профильных классах.

Цель работы: разработка дидактических материалов к изучению разделов школьного курса физики в профильных классах в условиях цифрового сопровождения обучающих материалов.

Объектом исследования является процесс обучения физике в профильных классах.

Предмет исследования: разработка дидактического материала, комплекса задач и лабораторных работ с использованием цифровых ресурсов.

Гипотеза исследования: обучение физике в классах разного профиля с использованием цифровых ресурсов будет эффективным, если:

- проанализированы особенности изучения физики в классах разного профиля;
- проведён теоретический анализ понятий «цифровое сопровождение», «цифровые ресурсы», определены их содержание и роль;
- разработан комплекс дидактических материалов, соответствующий современным требованиям стандарта в условиях внедрения ЦОР;
- разработан критериально-диагностический аппарат, проведён и проанализирован педагогический эксперимент.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд **задач**:

- проанализировать современные направления обучения физике в условиях цифровой трансформации образования в профильных классах;
- провести теоретико-методологический анализ понятия, содержания и роли цифрового сопровождения в современном образовании;
- разработать и описать комплект дидактического сопровождения изучения физики в профильных классах;

– провести педагогический эксперимент по внедрению разработанных материалов с последующим анализом результатов.

Краткое содержание работы

В первом разделе «Теоретико-методологический анализ проблемы цифрового сопровождения обучающих материалов по физике для профильных классов» представлены особенности изучения физики в профильных классах, а также проанализированы содержание и сущность понятия «цифровое сопровождение обучающих материалов».

Современное российское образование предусматривает профильное обучение в старших классах, что позволяет учитывать интересы и способности учащихся, а также готовить их к будущей профессиональной деятельности. Профильное обучение представляет собой систему организации среднего образования, при которой учащиеся старших классов выбирают направление обучения с углублённым изучением определённых предметов. Его основные цели – дифференциация и индивидуализация обучения, обеспечение углублённого изучения отдельных дисциплин, создание условий для эффективной подготовки к последующему профессиональному образованию.

В соответствии с ФГОС среднего общего образования выделяются следующие профили обучения: естественно-научный, гуманитарный, социально-экономический, технологический и универсальный. Каждый из них предполагает свою специфику преподавания физики, которая выражается в содержании программы, методах обучения и формах организации учебного процесса. В физико-математическом профиле физика изучается на углублённом уровне с включением дополнительных разделов (элементы квантовой физики, теория относительности) и применением сложных математических методов. Технологический профиль ориентирован на прикладные аспекты физики, её связь с техническими приложениями. В естественно-научном профиле физика изучается во взаимосвязи с биологией, химией, экологией. Гуманитарный профиль предполагает культурологический акцент, изучение физических идей в их историческом и

философском контексте. Социально-экономический профиль рассматривает физику с точки зрения её прикладного значения для общества и экономики.

В работе обосновано, что эффективность обучения физике в каждом профиле напрямую зависит от подбора методов, средств и приёмов, отвечающих профильным целям. Учёт профильных особенностей становится особенно важным при разработке цифровых учебно-методических материалов, поскольку именно цифровые инструменты позволяют гибко адаптировать содержание и формы работы под специфику профиля.

Далее в работе раскрываются содержание и сущность понятия «цифровое сопровождение обучающих материалов». Под цифровым сопровождением понимается комплексное использование цифровых образовательных ресурсов и сервисов, обеспечивающих поддержку учебного процесса на всех его этапах: при актуализации знаний, объяснении нового материала, закреплении, контроле, организации самостоятельной и проектной деятельности.

Проанализированы основные виды цифровых ресурсов, применимых в обучении физике: интерактивные презентации и образовательные платформы (Moodle, Google Classroom, Яндекс Учебник, «Российская электронная школа», «Фоксфорд»); виртуальные лаборатории (PhET, Algodoo, Labster, «Открытая физика», «Живая физика»); онлайн-тесты и тренажёры (Kahoot!, Quizizz, Mentimeter, Решу ЕГЭ, Skysmart, eТреники, Genially); мобильные и компьютерные приложения и научно-образовательные игры (A Slower Speed of Light, Voyager: Grand Tour, Super Planet Crash, Kerbal Space Program, Universe Sandbox); видеоуроки и онлайн-курсы (видеоматериалы каналов @pvictor54, @1physic, «Физика от Побединского», TikTok, YouTube Shorts, программа «Галилео»); аудиоформаты — подкасты и аудиокниги (Яндекс Музыка, VK Подкасты, SoundCloud, Anchor, ЛитРес, Bookmate); мемы как элемент цифровой культуры; цифровые инструменты для совместной работы (облачные документы, виртуальные доски Padlet, мессенджер «Сферум»).

Показано, что грамотное сочетание различных видов цифрового сопровождения позволяет реализовать модель «перевернутого класса», организовать дифференцированное обучение, обеспечить мгновенную обратную связь, повысить мотивацию и вовлечённость учащихся. При этом подчёркивается необходимость учёта требований ФГОС, СанПиН и Методических рекомендаций Минздрава России от 28.08.2024 № 15-2/3679 при использовании технических средств обучения.

Отдельное внимание уделено принципам отбора цифровых ресурсов: соответствие учебным целям и возрасту обучающихся, дидактическая ценность, безопасность для здоровья, доступность для имеющейся материально-технической базы школы, возможность адаптации под профиль класса. Также рассмотрены риски использования цифровых ресурсов: зависимость от технологий, риск отвлечения и прокрастинации, перегрузка информацией, вопросы конфиденциальности и безопасности данных.

Во втором разделе работы дано описание комплекса цифровых учебно-методических материалов для изучения физики в классах разного профиля и приведён анализ результатов педагогического эксперимента по их внедрению.

Разработанный комплект методических материалов использовался на формирующем этапе эксперимента и состоял из:

- интерактивных презентаций и видеофрагментов для разных этапов уроков;
- набора методических приёмов для этапов мотивации, целеполагания, применения знаний, контроля и рефлексии (приёмы «Провокационный вопрос», «Карта научных открытий», «Личный вызов», «Миссия выполняю», «Физический детектив», «Что если?», «Исправь ошибку учёного», «Физика в кадре», «Конструктор задач», «Эксперимент без оборудования», «Живая инфографика», «Цифровой паспорт достижений», «Мгновенная обратная связь с геймификацией», «Карта заблуждений», «Цифровой рефлексивный дневник» и др.);

- комплекса задач разного уровня сложности с использованием цифровых платформ (Решу ЕГЭ, Skysmart, Решу ОГЭ, Сдам ГИА);
- авторских образовательных игр («ФизКвиз», «Своя игра» по теме «Решение задач на КПД цикла Карно»);
- виртуальных и натуральных лабораторных работ, в том числе работы по исследованию звукоизоляционных свойств материалов с использованием смартфонов в качестве шумомера и генератора тональных сигналов;
- контрольно-измерительных материалов на платформах Google Forms, Yandex Forms, Kahoot!, Quizizz.

Особое место в комплекте занимает авторская разработка «ФизКвиз» – комплекс дидактических материалов в формате интерактивной викторины, призванный сделать процесс закрепления и контроля знаний по физике увлекательным и психологически комфортным для учащихся. «ФизКвиз» включает наборы вопросов разного уровня сложности, бланки для команд, презентации и методические рекомендации по организации игрового занятия.

Подробно представлена «Своя игра» по теме «Решение задач на КПД цикла Карно», состоящая из презентации и комплекта бланков для участников. Игра включает 4 блока по 6 вопросов разной стоимости, что позволяет дифференцировать задания по сложности и мотивировать учащихся к решению более трудных задач.

Для физико-математического и социально-экономического профилей разработаны вариативные подходы. Так, лабораторная работа по исследованию звукоизоляционных свойств различных материалов с применением смартфонов может использоваться в обоих профилях: физико-математический класс ориентируется на расчёт коэффициентов поглощения и оценку погрешностей измерений, а социально-экономический – на исследование санитарных норм допустимого уровня шума в спальном районе или здании школы. Этот пример демонстрирует, как одна и та же цифровая лабораторная работа может быть адаптирована под цели и интересы разных профилей.

Внедрение методического обеспечения проходило в рамках организации опытно-экспериментальной части педагогического исследования и состояло из трёх этапов: констатирующего, формирующего и заключительного.

Констатирующий этап предполагал разработку содержания, организации и методики проведения педагогического эксперимента; обоснование критериев и показателей оценки эффективности экспериментальных мер воздействия на повышение эффективности процесса внедрения цифрового сопровождения преподавания физики в профильных классах; подбор диагностических методик определения уровня знаний, мотивации и рефлексивности обучающихся.

На данном этапе были определены компоненты критериально-диагностического аппарата, определён исходный уровень знаний с помощью различных диагностических методик, включающих анкеты, тесты, беседы, наблюдения. Для подтверждения актуальности разработанной методики проведено анкетирование учителей.

Критериально-диагностический аппарат педагогического исследования включает следующие критерии:

- мотивационный (наличие желаний и стремлений изучать предмет и работать на уроке);
- когнитивный – освоение предметного компонента (наличие достаточных знаний, оптимальные умения получения новой информации);
- сформированность познавательных универсальных учебных действий;
- рефлексивный (адекватная самооценка работы с источниками информации, осмысление важности целенаправленного, продуктивного саморазвития).

В соответствии с критериями выделены четыре уровня сформированности образовательных результатов: осваивающий,

понимающий, применяющий, творящий. Для каждого уровня по каждому критерию разработана развёрнутая характеристика.

Кроме определения критериально-диагностического аппарата изучены и проанализированы педагогические риски, проведён SWOT-анализ цифрового сопровождения с выявлением сильных сторон (углублённое понимание концепций, индивидуализация обучения, развитие навыков, повышение мотивации, расширение доступа к ресурсам, объективный мониторинг прогресса), слабых сторон (зависимость от технологий, риск отвлечения, перегрузка информацией, вопросы конфиденциальности), возможностей (сотрудничество с другими школами, разработка персонализированных программ, развитие новых форм оценки) и угроз. Также рассмотрены статистические методы – описательной и индуктивной статистики – и их использование в педагогических исследованиях, понятие достоверности педагогического эксперимента.

Формирующая часть педагогического эксперимента включала внедрение разработанного комплекта цифровых учебно-методических материалов на различных этапах уроков разного типа в группах двух профилей – физико-математического и социально-экономического. Экспериментальная группа физико-математического профиля насчитывает 30 обучающихся, контрольная группа – 26 обучающихся. Экспериментальная группа социально-экономического профиля насчитывает 14 обучающихся. Контрольная группа социально экономического профиля насчитывает 12 обучающихся.

В период первой четверти отличия в программах классов экспериментальных и контрольных групп не было, проводились лишь вводные тесты для выявления стартовых показателей. Применение методики начиналось во второй четверти и заканчивалось в третьей.

Задачи формирующего этапа: внедрить разработанный комплект цифровых материалов и методических приёмов в учебную работу; проверить целесообразность авторских разработок и рекомендаций по их

использованию; провести диагностику изменения уровня знаний, мотивации и рефлексии обучающихся; проанализировать достоверность полученных результатов статистическими методами.

Заключительный этап. Проводился всесторонний анализ организованной деятельности, обработка данных тестов и анкет, подведение итогов эксперимента, анализ ответов учителей. Результаты тестовых заданий подвергались статистической обработке для оценки динамики уровня знаний обучающихся, а ответы анкет анализировались с точки зрения содержательной наполненности и согласованности.

В заключении был проведён сравнительный анализ результатов констатирующего и формирующего этапов опытно-экспериментальной работы. По итогам эксперимента в социально-экономическом профиле зафиксирован устойчивый рост показателей экспериментальной группы: средневзвешенный балл вырос с 3,12 в первой четверти до 3,38 в третьей (в контрольной – с 3,12 до 3,17); процент качества знаний увеличился с 12,0 % до 38,46 % (в контрольной – с 12,38 % до 30,30 %); общая степень обученности учащихся выросла с 39,36 % до 46,77 % (в контрольной – с 40,30 % до 42,88 %).

В физико-математическом профиле также наблюдается положительная динамика: средневзвешенный балл экспериментальной группы вырос с 3,55 до 3,70 (в контрольной – с 3,57 до 3,53); процент качества знаний – с 54,55 % до 66,67 % (в контрольной – с 53,67 % до 53,33 %); общая степень обученности – с 51,27 % до 55,76 % (в контрольной – с 51,87 % до 50,93 %). При этом отмечается, что в физико-математическом профиле динамика ряда показателей (в частности, мотивации и рефлексии) выражена менее ярко, поскольку обучающиеся, выбирающие данный профиль, изначально замотивированы на изучение физики.

Анализ распределения обучающихся по уровням сформированности образовательных результатов также показал устойчивое смещение учащихся экспериментальных групп с осваивающего на понимающий и применяющий

уровни, что свидетельствует об эффективности разработанного комплекса цифровых учебно-методических материалов.

Заключение

Обучение физике в современных условиях – это сложный многофакторный процесс, эффективность которого во многом определяется грамотным использованием возможностей современной дидактики, включая цифровые ресурсы и комплексное цифровое сопровождение обучения. Появление новых стандартов и стремительное развитие цифровых технологий вынуждает педагога перестраивать урок для активизации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся.

В рамках выпускной квалификационной работы был разработан комплекс дидактических материалов под общим названием «ФизКвиз», призванный разнообразить и актуализировать процесс изучения физики для учащихся профильных классов. Этот проект стал результатом глубокого анализа потребностей современного образования, стремления к геймификации учебного процесса и желания сделать физику по-настоящему интересной и доступной.

В итоге проделанной работы были проанализированы особенности изучения физики в классах разного профиля, определено содержание методических материалов, разработан и внедрён в учебный процесс комплект цифровых ресурсов и методических приёмов для разных этапов урока, проведена опытно-экспериментальная работа по проверке его эффективности.

Комплект методических материалов с приёмами для различных этапов урока представлен примерами уроков разных видов и типов, подбором задач разного уровня сложности, цифровыми образовательными ресурсами. Значительное место отводилось авторской разработке цифровых ресурсов («ФизКвиз», «Своя игра» по теме КПД цикла Карно, лабораторная работа с использованием смартфонов и др.), позволяющих сделать процесс обучения

физике интересным как в классах с углублённым изучением предмета, так и в социально-экономическом профиле.

Анализ результатов педагогического эксперимента по внедрению методических материалов включал подробное описание этапов опытно-экспериментальной работы, определение педагогических рисков (SWOT-анализ), изучение статистических методов определения достоверности результатов исследования. Динамика показателей экспериментальных групп подтверждает эффективность разработанного комплекса цифровых учебно-методических материалов.

Идея внедрения авторских цифровых учебно-методических материалов и их реализация в старших классах разных профилей вызвала положительный отклик в школах г. Саратова. Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе МОУ СОШ УиОП № 95, педагогическая практика соискателя проходила в ЛПН имени Д.И. Трубецкого.

Материалы исследования представлены в виде докладов на трёх международных конференциях (г. Саратов), а также на Всероссийском конкурсе выпускных квалификационных работ «Стартап как диплом».

По результатам представления материалов, можно сделать вывод о том, что выбранная тема исследования достаточно актуальна, а методический комплект материалов, включающий разнообразные цифровые ресурсы и приёмы, станет полезным для учителей физики. Разработанные материалы можно применять при изучении соответствующих разделов физики в профильных классах общеобразовательных школ.

Список используемых источников содержит 29 наименований.

 Е.Ю. Купрыгина