

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Педагогический институт

Кафедра физики и методики ее преподавания

**Физический эксперимент во внеурочной и урочной деятельности
при изучении электрических явлений-**

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 451 группы

направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Физика»

факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Мулдагалиевой Дарины Игоревны

Научный руководитель

доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

Введение

Урок является неотъемлемой частью процесса обучения и воспитания, но можно ли представить современный урок без познания. Ученики должны не только получать готовую информацию, но и самостоятельно познавать мир. Как же тогда учителю активизировать познавательную деятельность школьника? Здесь нужно понимать, что нам не нужно заставлять учеников заучивать параграфы учебника, формулы и теоремы, а подтолкнуть их к тому, чтобы они сами захотели все это изучать.

Как мы знаем физика по большей своей части наука экспериментальная, так что и изучать ее нужно прикладным способом. Школьникам намного интереснее своими руками собрать установку и провести эксперимент, сделав выводы о том, как устроен мир, нежели чем получить эту информацию и принять ее просто на веру.

В современных реалиях может произойти разное, и у учителя возникает логичный вопрос, а как быть при дистанционном обучении, ведь тогда невозможно использовать данный метод. На помощь приходят современные технологии, которые позволяют проводить эксперименты без использования специального оборудования, достаточно иметь компьютер и скачать на него программу или открыть в браузере специальный сайт. Конечно, многие могут сказать, что это будет не настолько наглядно, как если бы ученик смог потрогать мензурки и грузики, но ведь и без этого школьнику предстоит исследовать мир, хоть и без настоящего оборудования.

В современном мире остро встали вопросы того, как же привлечь ученика к обучению, как активизировать его познавательную деятельность, как не заставлять детей учиться, а помогать им в обучении и быть проводником в процессе познания мира? И если рассматривать процесс обучения физике, то есть несколько способов решения данной проблемы, а именно активизировать познавательную деятельность учеников при помощи натурального и компьютерного экспериментов.

Тема электрической проводимости в различных средах является важной частью школьного курса физики. Её изучение помогает понять фундаментальные законы природы, объясняет принципы работы многих устройств, окружающих нас в повседневной жизни, и закладывает основы для дальнейшего изучения физики и техники.

На уроках физики школьники знакомятся с основными понятиями, связанными с электрическим током: проводники, изоляторы, полупроводники, электролиты. Они узнают, что электрическая проводимость зависит от материала, его структуры и внешних условий, таких как температура. Эти знания позволяют объяснить, почему металлы хорошо проводят ток, а стекло или резина – нет, как работает батарейка и почему лампочка светит ярче или тусклее при изменении напряжения.

Цель работы: теоретически обосновать и разработать методику использования физического эксперимента в урочной и внеурочной деятельности по физике на примере изучения электрических явлений.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи:**

- рассмотреть особенности изучения электрических явлений в школьном курсе физики
- определить сущность, содержание и роль физического эксперимента на уроках физики,
- примеры практического использования физического эксперимента в работе учителя физики.

Для реализации поставленных задач использовались различные **методы исследования:** теоретический анализ методической литературы по проблеме исследования; изучение нормативных документов, цифровых ресурсов; наблюдения за деятельностью учащихся.

Краткое содержание

В первом разделе «Теоретический анализ проблемы реализации физического эксперимента во внеурочной и урочной деятельности при

изучении электрических явлений» приведен анализ содержания темы в школьных учебниках, определена сущность и роль эксперимента.

В рамках школьной программы тема электричества впервые рассматривается в 8 классе. По учебнику И.М. Перышкина и А.И. Иванова поэтапно вводятся ключевые понятия: электрический заряд, электризация, два рода зарядов и их взаимодействие. Далее изучаются проводники и диэлектрики, электрический ток как направленное движение заряженных частиц, источники тока, тепловое действие тока и электролиз. После закона Ома вводится понятие удельного сопротивления: проводящие свойства проводника зависят от рода вещества, прямо пропорциональны длине и обратно пропорциональны площади поперечного сечения. На этом изучение электрической проводимости в 8 классе завершается. В 9 классе тема электричества затрагивается лишь в контексте электромагнитных волн в учебнике И.М. Перышкина, Е.М. Гутник, А.И. Иванова.

Основная часть материала по теме «Электрический ток в различных средах» изучается в 10 классе (учебник Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского), где выделена отдельная глава из восьми параграфов. Первый параграф посвящён электронной проводимости металлов: рассматриваются теория электронного газа, экспериментальные доказательства роли свободных электронов и объяснение закона Ома на основе электронной теории. Далее изучаются зависимость сопротивления от температуры и сверхпроводимость. В параграфе о полупроводниках объясняется отличие собственной и примесной проводимости, вводятся понятия электронов и дырок как носителей тока. Затем рассматриваются p-n переход, устройство и принцип работы диода и транзистора. Параграф о токе в вакууме раскрывает явление термоэлектронной эмиссии и устройство электронно-лучевой трубки.

Завершающие параграфы главы посвящены току в жидкостях и газах. В теме «Электрический ток в жидкостях» объясняется механизм ионной проводимости, сущность электролиза и законы Фарадея, а также

практическое применение этих процессов. В параграфе о токе в газах рассматриваются условия ионизации, отличие несамостоятельного и самостоятельного разрядов, виды газовых разрядов и их применение. Заключительный параграф посвящён плазме как ионизированному состоянию вещества, обладающему квазинейтральностью, высокой электропроводностью и чувствительностью к электромагнитным полям.

В 11 классе школьная программа включает углублённое изучение электромагнитных колебаний и волн, однако в рамках этого курса недостаточное внимание уделяется вопросам электрической проводимости в различных средах.

Во втором параграфе раскрыты сущность, содержание и роль физического эксперимента. Современные образовательные стандарты ставят во главу угла формирование у школьников навыков самостоятельного целеполагания, планирования и оценки результатов своей деятельности. В этом контексте физический эксперимент выступает как один из наиболее эффективных инструментов обучения: он стимулирует интерес к предмету, активизирует познавательную деятельность и способствует развитию как предметных, так и метапредметных компетенций. Физический эксперимент представляет собой процесс наблюдения и анализа явлений в специально созданных условиях, что позволяет детально изучать их динамику. Основной задачей современного образования является научить школьника учиться – ориентироваться в потоке информации, самостоятельно добывать знания и стремиться к самообразованию. Физика как экспериментальная наука опирается на демонстрации и опыты, однако зачастую первоначальный интерес учащихся гаснет при столкновении с абстрактными теоретическими основами. Поэтому главная задача учителя – не потерять этот интерес, а подкреплять его, давая школьникам возможность самостоятельно познавать мир через законы физики.

Натурные опыты составляют основу школьного физического эксперимента и подразделяются на демонстрационные и лабораторные.

Демонстрация – это показ учителем физических явлений, предназначенный для восприятия всем классом; она должна быть органически связана со словом преподавателя и способствует формированию физических понятий, мобилизации внимания и созданию проблемных ситуаций. Замена демонстраций примерами из личного опыта учащихся нецелесообразна из-за неоднородности и потенциальной неточности индивидуальных наблюдений. Лабораторные работы, напротив, предполагают активную практическую деятельность самих учащихся: они самостоятельно собирают оборудование, проводят измерения и выполняют эксперименты, что развивает как интеллектуальные умения (формулирование цели, выдвижение гипотез, планирование, анализ результатов), так и практические навыки (сборка установок, измерения, наблюдения), а также формирует аккуратность, организованность и настойчивость.

Компьютерный эксперимент, в свою очередь, открывает новые возможности для обучения: интерактивные тренажёры и виртуальные лаборатории не только замещают реальное оборудование при его отсутствии или в условиях дистанционного обучения, но и способствуют формированию межпредметных связей с информатикой. Компьютерные эксперименты позволяют проводить сложные исследования без дорогостоящего оборудования и являются ключевым элементом профильного обучения, развивая у школьников компетенции в области программирования и современных технологий. В целом физический эксперимент играет ключевую роль в урочной деятельности, обеспечивая наглядность и подтверждение теории, а во внеурочной – становится инструментом для углубления знаний, развития критического мышления и профессионального самоопределения учащихся.

Во втором разделе «Примеры практического использования физического эксперимента на уроках физики»

В данном разделе рассматривается, как с помощью натурального и компьютерного экспериментов можно повысить эффективность усвоения

знаний и активизировать познавательную деятельность учащихся. Подготовка к лабораторному практикуму включает как освоение предметных знаний, так и заблаговременное ознакомление учеников с оборудованием – важно дать им возможность не только визуального, но и практического взаимодействия с приборами. Рекомендуется назначать домашнее задание по изучению инструкций и повторению теории. Педагогу необходимо учитывать индивидуальные особенности учеников: для учащихся с низким уровнем освоения материала предусматривать облегчённые варианты заданий, а для одарённых детей – дополнительные, более сложные задачи, чтобы не потерять их интерес.

Перед началом эксперимента обязателен инструктаж по технике безопасности, адаптированный под конкретное оборудование. Для ускорения работы можно использовать готовые тетради для лабораторных работ. Непосредственное проведение практикума требует от учителя постоянного внимания: интерес детей к опытам возрастает, они задают много вопросов и могут пытаться использовать оборудование не по назначению. После завершения практической части сбор результатов и оборудования целесообразно доверить наиболее инициативным ученикам, что способствует формированию у них аккуратности и ответственности.

Организация лабораторного практикума для всего класса – непростая задача, требующая серьёзной подготовки, однако полученные в ходе таких работ навыки оказываются чрезвычайно полезными для учеников как в изучении физики, так и в дальнейшей жизни.

В параграфе, посвященном уроку открытия нового знания, проанализирована структура такого урока по ФГОС и его потенциал для активизации познавательной деятельности через создание проблемных ситуаций и исследовательскую активность. В качестве примера разработан элемент урока «Сила тока. Единицы силы тока» 8 класс.

Это урок открытия нового знания, на котором учащиеся выполняют лабораторную работу «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в

её различных участках». Ученики последовательно собирают три электрические схемы с различным расположением амперметра и измеряют силу тока на разных участках цепи. Роль эксперимента здесь двоякая: во-первых, он служит наглядным подтверждением теоретического положения о том, что сила тока в последовательно соединённых участках цепи одинакова; во-вторых, он формирует у учащихся практические навыки работы с амперметром – определение цены деления, верхнего предела измерения, погрешности и правил подключения прибора в цепь. Без этого эксперимента знание о равенстве силы тока осталось бы абстрактным утверждением из учебника, а благодаря собственноручному проведению опыта оно становится осознанным и доказанным фактом.

Следующим представлен приме урока на тему «Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов» 10 класс.

Это урок открытия новых знаний, на котором демонстрационный эксперимент играет роль доказательства теоретических положений. После изучения теоретического материала о механизмах проводимости в различных средах и теории электронного газа, учитель демонстрирует опыт с катушкой, на которую намотана проволока, подключённой к гальванометру. Катушку приводят в быстрое вращение и резко останавливают – в этот момент гальванометр фиксирует кратковременный электрический ток. Этот эксперимент наглядно доказывает существование свободных электронов в металлах: при резкой остановке электроны продолжают некоторое время двигаться по инерции, создавая ток. Эксперимент здесь встроен в структуру урока таким образом, что учащиеся сначала осознают проблему (почему ток проходит через одни среды, а через другие – нет), затем получают теоретические знания, и наконец видят их экспериментальное подтверждение, что делает материал убедительным и запоминающимся.

Так же показан пример урока в группой форме взаимодействия для 8 классов на тему «Электрические явления» с технологией продуктивного сотрудничества.

Это урок систематизации знаний, построенный в формате группового мини-проекта-исследования. Класс делится на пять групп, каждая из которых получает оборудование и задание. Группа 1 исследует способы электризации, натирая пластиковую ручку о шерсть и наблюдая притяжение бумажных шариков. Группа 2 с помощью стеклянной и эбонитовой палочек, шёлка, шерсти и гильзы из фольги изучает два рода зарядов и их взаимодействие. Группа 3 работает с электроскопом, выясняя принцип обнаружения заряда. Группа 4 с помощью заряженного электроскопа и набора предметов исследует различие между проводниками и диэлектриками. Роль эксперимента здесь – служить источником нового знания и создания проблемной ситуации. Учащиеся не получают готовую информацию от учителя, а сами исследуют физические явления и на основе наблюдений формулируют выводы, которые затем оформляют в коллективную цифровую презентацию. Эксперимент становится инструментом самостоятельного познания и мотивирует школьников к активной деятельности.

В рамках внеурочной деятельности разработано мероприятие «Электрические явления» с использованием метода «Мировое кафе». Мероприятие направлено на систематизацию и обобщение знаний в творческой, неформальной обстановке. Учащиеся, переходя между «столами» с тематическими заданиями (природа электричества, электрический ток, источники тока, техника безопасности), фиксируют идеи на «скатертях» и в итоге представляют коллективные выводы. Эксперимент выполняет мотивационную и актуализирующую функцию – демонстрация опытов пробуждает интерес, создаёт атмосферу научного обсуждения и помогает систематизировать ранее изученный материал.

В параграфе «Исследовательская и проектная деятельность при обучении физике» описан проект «Прохождение электрического тока через жидкость». Учащимся предлагается совместить натуральный и компьютерный эксперименты для доказательства возможности протекания тока в электролитах. Компьютерный эксперимент выполняется в программе GeoGebra, моделирующей явление электролиза, а натуральный – путем сборки электрической цепи, демонстрирующей, что вода не проводит ток, а добавление соли (получение электролита) заставляет лампочку в цепи загореться. Эксперимент служит методом проверки гипотезы и получения новых данных – учащиеся сравнивают результаты натурального и компьютерного опытов, чтобы сделать вывод о механизме проводимости электролитов.

Заключение

В ходе исследования была рассмотрена роль физического эксперимента при обучении физике, в частности, при активизации познавательной деятельности учащихся и повышении усвоения учебного материала. Было установлено, что физический эксперимент является эффективным средством не только передачи знаний, но и развития и воспитания учащихся. Следует подчеркнуть важность экспериментальных и наглядных методов в преподавании физики. Одним из основных методов является демонстрационный эксперимент, позволяющий учащимся увидеть реальный процесс или явление, которые на практике подтверждается в ходе проведения лабораторных исследований.

Компьютерный эксперимент также является важным методом, расширяющим возможности исследования и дает возможность более точного прогнозирования будущих событий. Его применение особенно значимо, когда физическое явление невозможно провести с помощью реальных приборов.

Экспериментальная работа позволяет наглядно продемонстрировать теоретические принципы, превращая абстрактные знания в реальные,

доступные для восприятия закономерности. Это способствует лучшему усвоению материала и развитию у учащихся исследовательских способностей и критического мышления, стимулирует любопытство и желание разобраться в причинах и следствиях физических явлений, а также способствует развитию навыков критического мышления и аналитического подхода, улучшить навыки наблюдения, анализа и обобщения, а также развивают интерес к научным исследованиям в научной сфере.

Будущее экспериментальных и наглядных методов в преподавании физики, безусловно, связано с развитием технических возможностей и созданием новых устройств, а также с появлением и улучшением компьютерных технологий. Важны материально-технические условия в образовательных учреждениях, необходимые для проведения экспериментов и закупки современных наглядных материалов и оборудования.

Итак, использование как натурального, так и компьютерного эксперимента, используя их преимущества, может значительно улучшить результаты научных исследований. С помощью экспериментов и наглядных методов в преподавании физики можно эффективнее донести теоретический материал, привлечь интерес студентов и помочь развивать их аналитические способности и навыки. Важно понимать, что в будущем развитие технологической возможности позволят нам еще более эффективно использовать экспериментальные и наглядные методы в научном и образовательном процессах.

Таким образом, можно сделать вывод, что физический эксперимент является важным инструментом в преподавании физики, способствующим активизации познавательной деятельности учащихся и улучшению их понимания физических явлений. Правильная организация и проведение экспериментов позволяет сделать учебный процесс более интерактивным и увлекательным, а также способствует развитию критического мышления и практических навыков у учащихся.

Следует отметить, что цели квалификационной работы достигнуты, задачи решены.

Всего в **списке использованных источников** представлено 42 наименования. Наиболее значимые из них отражены ниже:

1. Гаспарян Ю.С. Роль физического эксперимента на уроках физики // Образовательный альманах. 2024. № 1 (76). Часть 2. – С. 64-67 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://f.almanah.su/2024/76-2.pdf> (дата обращения 16.05.2025).

2. Лысова Н.Н. Урок физики в современной школе: физический эксперимент // Научный лидер. Выпуск 50 (95), декабрь, 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scilead.ru/article/3502-urok-fiziki-v-sovremennoj-shkole-fizicheskij-> (дата обращения 21.04.2026).

3. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М. Матюшкин. – М.: Педагогика, 1972. – 208 с.

4. Перышкин И.М., Иванов А.И. Физика. 8 класс : учебник для общеобразовательных школ : базовый уровень. – Изд. 3-е, перераб. – М. : «Просвещение», 2023. – 288 с.

5. Свентецкая Г.Д. Физический эксперимент как средство активизации познавательного интереса на уроках физики // Физико-математическое образование. 2016. № 3(9). – С. 89-93 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskij-eksperiment-kak-sredstvo-aktivizatsii-poznavatel'nogo-interesa-na-urokah-fiziki> (дата обращения 21.04.2026).

6. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

7. Чебанова В.А. Методы и приёмы активизации познавательной деятельности учащихся на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/metody-i-priemy-aktivizacii-roznavatelno.20223683149/> (дата обращения 21.04.2026).

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and curves.

Д.И. Мулдагалиева