

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

**Изучение соединения элементов электрических цепей**

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 452 группы

направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Физика»

Ишангулыевой Ширин

Научный руководитель

доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н. м



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

## Введение

Основным направлением современного образования является его комплексная модернизация. В связи с этим, учитель должен стать не только источником знаний, но и наставником, который помогает учащимся развивать свои умения и навыки, ориентируясь на их индивидуальные потребности. Он должен создавать условия для самостоятельного поиска информации, анализа и применения полученных знаний в практической деятельности.

Роль учителя в современном образовательном процессе становится все более сложной и ответственной. Необходимо постоянно обновлять свои знания и методические приемы, чтобы эффективно реагировать на разнообразные потребности и способности своих учеников. В конечном итоге именно от профессионализма учителя зависит успех обучения и развития каждого ребенка.

Одним из направлений развития личности ученика является формирование универсальных учебных действий, исследовательских умений, навыков сотрудничества и взаимодействия в коллективе в процессе изучения физики, что способствует осознанию роли физики в науке и производстве, понимание нравственных и этических проблем, связанных с изучением теоретического материала и постановкой эксперимента.

Важность и актуальность повышения эффективности изучения школьного курса физики, в частности, раздела «Электрические явления» на базовом уровне 8-го класса на примере изучения соединения элементов электрических цепей, повышения роли физического исследовательского эксперимента послужило основанием для определения темы выпускной квалификационной работы.

**Цель работы:** изучить способы соединения элементов электрических цепей и их использование на уроках и в экспериментальной исследовательской деятельности учащихся во внеурочное время.

Для достижения цели работы были поставлены следующие **задачи:**

1) изучить теоретический материал по соединению электрических цепей,

2) проанализировать современные методики изучения электрических цепей,

3) рассмотреть сущность экспериментальной исследовательской деятельности учащихся,

4) привести примеры организации урочной и внеурочной деятельности учителя физики.

В первом разделе работы предложены теоретические материалы и их возможности в работе учителя при объяснении изучаемой темы; во втором – приведены примеры, которые учитель может использовать в практической деятельности; в заключении сформулированы основные результаты работы.

### **Краткое содержание**

В первом разделе «Теоретические аспекты изучения электрических явлений в школьном курсе физики 8 класса» приведен анализ видов соединения электрических элементов, краткая теоретическая справка и основные понятия

Впервые учащиеся средней школы узнают об электрических цепях в главе «Электрические явления» в учебнике 8 класса, А.В. Перышкина. Теоретический материал в 8 классе ограничивается законом Ома для участка цепи, основными понятиями: сила тока, напряжение, электрическое сопротивление, а также способами соединения элементов в электрическую цепь. Рассмотрим их подробнее.

Закон Ома является фундаментальным законом электрических цепей, который устанавливает зависимость между силой тока, напряжением и электрическим сопротивлением. Согласно закону Ома, сила тока, протекающего через участок электрической цепи прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его электрическому сопротивлению.

Таким образом, изучение электрических цепей в 8 классе позволяет учащимся понять основы электричества и его явлений, а также научиться анализировать и рассчитывать электрические цепи на практике.

Существуют различные виды электрических цепей: неразветвлённые и разветвлённые, линейные и нелинейные электрические цепи

Электрические цепи подразделяют на *неразветвлённые и разветвлённые*. Во всех элементах неразветвлённой цепи течёт один и тот же ток. Простейшая разветвлённая цепь имеет три ветви и два узла. По каждой ветви течет свой ток. Ветвь можно определить, как участок цепи, образованный элементами, соединёнными последовательно (с одинаковым током) и заключёнными между двумя узлами. Узел – это точка в цепи, в которой сходятся не менее трех ветвей. Если точка находится на пересечении двух линий на схеме, то в этой точке обе линии электрически связаны, в противном случае электрической связи нет; узел, в котором сходятся две ветви и одна является продолжением другой, называется устранимым или вырожденным узлом.

*Линейные и нелинейные* электрические цепи. Линейной электрической цепью называют такую цепь, все компоненты которой линейные. Линейные цепи подчиняются законам суперпозиции, то есть ток или напряжение на любом элементе цепи пропорциональны приложенному напряжению или току. Нелинейные цепи, наоборот, не подчиняются этому закону и могут обладать нелинейными характеристиками.

Важно помнить, что любая электрическая цепь состоит из элементов, таких как резисторы, конденсаторы, индуктивности и источники напряжения или тока. Понимание структуры и характеристик цепей поможет в их анализе и проектировании.

Символическое изображение электрической цепи называется принципиальной схемой; функция зависимости тока, протекающего через двух полюсную деталь, от напряжения, приложенного к этой детали, называется вольт-амперной характеристикой (ВАХ).

Линейные цепи обладают следующими свойствами: принцип суперпозиции: эффект от применения одного источника может быть аналитически сложен с эффектом применения других источников в сети,

постоянный коэффициент масштабирования: если амплитуда входного сигнала увеличивается вдвое, амплитуда выходного сигнала также увеличивается вдвое.

Линейная зависимость ВАХ: ток через элемент пропорционален напряжению на нем.

Нелинейные цепи, напротив, обладают нелинейной ВАХ, что означает, что ток через элемент не пропорционален напряжению на нем. Нелинейные элементы могут создавать сложные эффекты, такие как гармонические искажения сигнала или генерацию дополнительных частот.

Важно иметь в виду, что даже если цепь содержит некоторые нелинейные элементы, она может все еще рассматриваться как линейная в некотором диапазоне входных напряжений или токов.

Некоторые нелинейные цепи можно аппроксимировать как линейные, если приращение протекающего тока или напряжения невелико. Нелинейная ВАХ заменяется линейной. Этот подход называют «линеаризацией». В этом случае к схеме может быть применён математический аппарат анализа линейных цепей. Примерами таких нелинейных цепей, анализируемых как линейные, являются практически любые электронные устройства, работающие в линейном режиме и содержащие нелинейные активные и пассивные компоненты (усилители, генераторы и т.д.).

Основные элементы электрической цепи включают в себя проводники, соединительные элементы (разъемы, выключатели), элементы защиты (предохранители, автоматические выключатели и др.), а также приборы измерения (амперметры, вольтметры). Основная задача электрической цепи – обеспечить передачу электрической энергии от источника к приемнику. Для этого необходимо правильно собрать и подключить все элементы цепи, а также обеспечить их правильную работу и защиту от перегрузок и коротких замыканий.

В параграфе «Современные методики изучения электрических цепей» сказано, что в настоящее время современная методика, связанная с школьным обучением, сталкивается с серьезной проблемой – снижение интереса учащихся

к учению. Перед школьными учителями возникает серьезная задача – пробудить интерес, не отпугнуть ребят сложностью того или иного предмета. На наш взгляд, в первую очередь, это относится к предметам естественнонаучного цикла, особенно на начальных этапах изучения физики.

Методика – это набор целесообразных приемов для выполнения какой-либо работы, в нашем случае учебной. Применительно к обучающей деятельности о методике можно говорить, как о совокупности различных образовательных методов или технологий, способствующих эффективному усвоению знаний, формированию мотивации и интереса к предмету.

Образовательные технологии, используемые в школьной практике, это научно и практически обоснованный набор методов и средств для достижения запланированных результатов обучения, предусмотренных стандартами. В современном образовательном процессе при изучении физики наиболее часто используют такие нетрадиционные технологии как технологии на основе системы эффективных уроков, технологии продуктивного сотрудничества, информационные технологии.

Нетрадиционная технология – это организация образовательного процесса на основе качественно иных принципов, средств, методов и приемов при которых достигается образовательный эффект, характеризующийся максимальным усвоением знаний; максимальной творческой активностью и широким спектром практических навыков, умений и компетенций.

Сегодня в школьной практике все чаще учителя уходят от традиционных методик, прибегая к работе в нетрадиционной форме. Такие нетрадиционные уроки отличаются оригинальностью, приближают обучение к реальной жизни. Обучающиеся охотно включаются в такие занятия, потому что здесь нужно продемонстрировать не только знания, но и находчивость, смекалку, проявить креативность и творчество.

Наряду с технологией на основе системы эффективных уроков в школьной практике широко используются технологии продуктивного сотрудничества. Использование данных технологий приводит к

переориентации в соотношении деятельности учащихся и педагогов: преподаватель занимает позицию помощника по управлению учебной деятельностью, он помогает ученику найти ответы на вопросы или осваивать какие-либо навыки.

В третьем параграфе первого раздела рассмотрены вопросы, связанные с исследовательской деятельностью учащихся в средней школе. Дано понятие научно-исследовательской и проектно-исследовательской деятельности.

Во втором разделе представлены примеры практической деятельности учителя физики, приведены разработанные уроки и внеурочная деятельность.

Урок открытия нового знания: урок смешанного типа по теме «Последовательное и параллельное соединение проводников» для 8 класса составлен в соответствии с измененными требованиями к действующему стандарту в России. Имеет рекомендуемую структуру, направлен на формирование универсальных учебных действий. К уроку составлена презентация для наглядности. В уроке используется видеоролик «Электричество из картошки», наглядно показывающий возможности использования подручных материалов при изучении рассматриваемого раздела. Современные методики представлены на этапе закрепления командной игрой.

Классу необходимо разбиться на 2-3 команды (зависит от количества человек в классе) так, чтобы в каждой команде было не менее 10 человек.

У нас будет жюри, которое будет подсчитывать набранные командами баллы и в конце урока подведет итоги.

Каждая команда:

1. Выбирает капитана.
2. Придумывает название команды.
3. Девиз.

Итак, мы начинаем наше путешествие!

В игре предусмотрено три конкурса

**Конкурс 1 «Расставь элементы по местам»**

**Конкурс 2 «Неизвестный элемент»**

**Конкурс 3** – конкурс капитанов: «Собери схему из своих одноклассников»

Капитаны вытягивают по одному заданию и, используя учеников из своей команды, составляют электрическую схему согласно заданию. Задание оценивается в 10 баллов. За каждую ошибку в цепочке – минус 1 балл.

1. Соберите электрическую схему, состоящую из: 2-х выключателей, 3-х лампочек, 1-го звонка, источника питания (батарейка). Данная схема должна работать так: при включении выключателя №1 загораются две лампочки, соединенные параллельно; при включении выключателя №2 звенит звонок и загорается третья лампочка, которая присоединена к звонку последовательно.

2. Соберите электрическую схему, состоящую из: источника питания (батарейка), 2-х выключателей, 3-х лампочек, 1-го звонка. Данная схема должна работать так: при включении выключателя №1 звенит звонок и загорается одна лампочка, которая присоединена к звонку параллельно; при включении выключателя №2 загораются оставшиеся две лампочки, которые соединены между собой последовательно.

Рука участника выступает в роли соединительного провода.

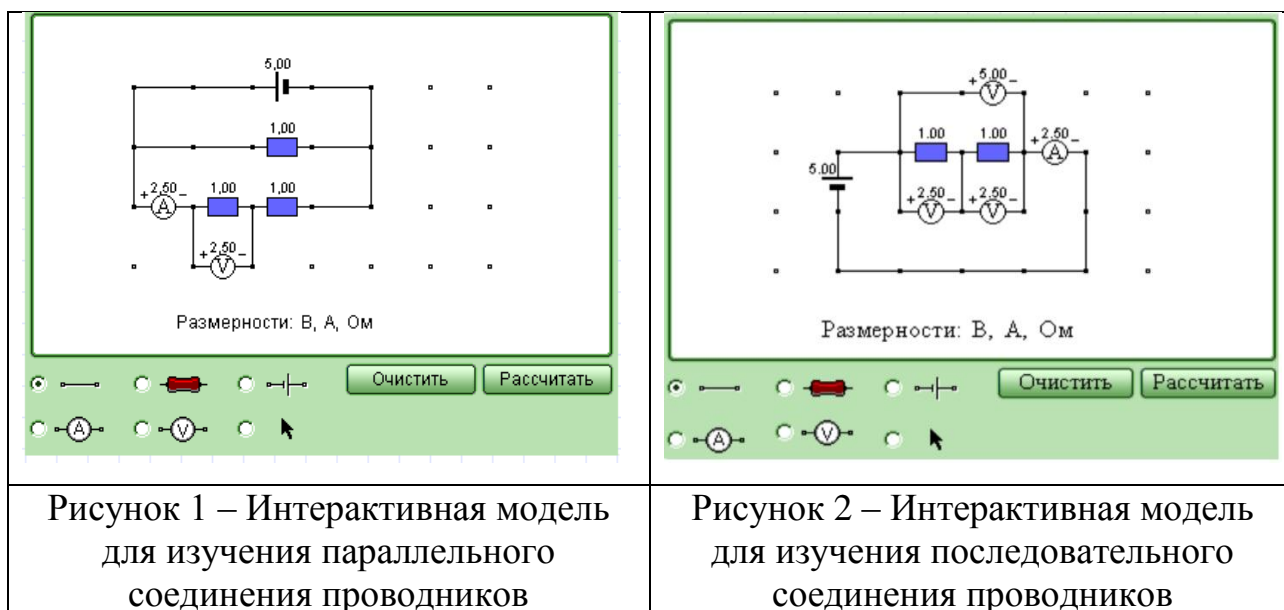
В конце урока подводятся итоги соревнования и объявляется команда-победитель, набравшая наибольшее количество баллов. Выставляются оценки победителям, а также самым активным ученикам.

Также во втором разделе показана организация исследовательской работы учащихся по изучению параллельного и последовательного соединения проводников и проектной работы с использованием цифровых ресурсов и натурального эксперимента.

Исследовательская работа по сборке электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках имеет своей целью: научиться пользоваться амперметром для измерения силы тока в цепи; убедиться на опыте в справедливости законов последовательного и параллельного соединения, а именно, что: при последовательном соединении двух ламп сила

тока в цепи  $I_{общ} = I_1 = I_2$ ; при параллельном соединении двух ламп сила тока в цепи  $I_{общ} = I_1 + I_2$ .

Представленная проектная работы проводится с использованием интерактивных моделей из компьютерной обучающей программы «Открытая физика» (рис. 1, 2). Основная цель такой работы сравнить результаты натурального эксперимента и результаты, полученные при исследовании процесса при его моделировании.



Заслуживает особого внимания материал, представляющий экспериментальные исследования из подручных материалов, проводимый как в классе, так и дома. Говоря об эксперименте, который проводится детьми дома самостоятельно, без непосредственного контроля учителя, необходимо, чтобы он был безопасным и не содержал химических веществ или предметов, опасных для здоровья детей или домашней обстановки. В нем также должны использоваться предметы, которые есть в большинстве семей, например, посуда, банки, бутылки, вода и соль.

Эксперименты, проводимые школьниками дома, должны быть простыми как по методам, так и по используемому для их проведения оборудованию, но в то же время они должны быть полезны для изучения и понимания физики ребенком и интересны по содержанию. У учителя нет возможности

непосредственно контролировать эксперименты, которые ученики проводят дома, поэтому результаты опытов должны быть правильно оформлены (примерно так, как это было бы сделано во фронтальной лаборатории). Результаты экспериментов, проведенных учениками дома, должны обсуждаться и анализироваться в классе.

В качестве примера в квалификационной работе приведено использование опытов из подручных материалов при изучение электрических цепей. Учащимся необходимо проанализировать насколько известные овощи и фрукты проводят электрический ток; сконструировать из них батарейки (рис. 3).

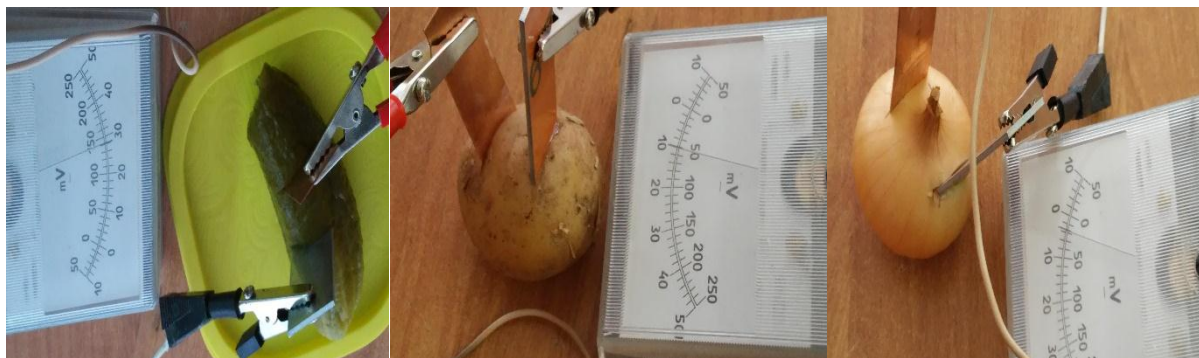


Рисунок 3 – домашний эксперимент с овощами

Задачи такой работы можно сформулировать следующим образом:

- 1) с помощью различных дополнительных источников информации познакомить учащихся интересными фактами об электрическом токе, историей создания первых источников тока;
- 2) на основе прочитанной литературы попытаться сконструировать самодельные источники тока из того, что можно найти на кухне (овощи, фрукты и др.);
- 3) экспериментально проверить наличие в полученных соединениях электрического тока (с помощью светодиода);
- 4) рассчитать возможную экономию при использовании фруктово-овощных батареек).

Практическая значимость работы: фруктовые и овощные батарейки можно использовать дома или на даче для подсветки. Полученные результаты

можно демонстрировать на уроках физики, а знания о токе пригодятся для будущих исследований.

### **Заключение**

В квалификационной работе предложены материалы по изучению соединений элементов электрических цепей и на их основе параллельного и последовательного соединения, законов постоянного тока в курсе физики с учетом современных требований российской школы по формированию универсальных учебных действий (УУД) и использованию форм, методов и средств, направленных на повышение эффективности обучения и способствующих развитию интереса к освоению знаний, а также формированию навыков экспериментальной исследовательской деятельности.

В теоретической части проведен краткий обзор теоретического материала, приведены основные понятия рассматриваемой темы. В практической части показаны примеры практической деятельности учителя физик. Разработан урок открытия новых знаний на основе смешанного типа, продемонстрирован пример организации научно-исследовательской деятельности учащихся при выполнении лабораторных работ и проектно-исследовательской работы на основе натурального и компьютерного эксперимента, а также проанализированы возможности использования подручных материалов для экспериментальных исследований в домашних условиях.

Можно предположить, что представленные материалы будут полезны как учителям, так и ученикам при подготовке к урокам, для самостоятельной работы, в классе и дома, позволят проводить эксперименты по установлению и выявлению зависимостей между различными физическими величинами, изучаемыми в разделе «Электрические явления».

Всего в **списке использованных источников** представлено 29 наименования. Наиболее значимые из них отражены ниже:

1. Байбородова Л.В. Проектная деятельность школьников / Л.В. Байбородова, И.Г. Харисова, А.П. Чернявская // Завуч. 2014. № 2. – С. 94-117.

2. Ветрова Т.В. Учебно-исследовательская деятельность учащихся средней школы: проблемы и решения // International journal of professional science. 2022. №5. – С. 23-32 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebno-issledovatel'skaya-deyatelnost-uchaschihsya-sredney-shkoly-problemy-i-resheniya> (дата обращения 07.04.2026).

3. Виртуальные лабораторные работы по физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://efizika.ru/> (дата обращения 09.03.2026).

4. Исследовательская и проектная деятельность учащихся как педагогическая технология: Материалы открытой научно-практической конференции. – Киров: МОУ «Кировский физико-математический лицей», 2005. – 53 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://isupov69.ru/sites/default/files/physics/Issledovanie-osnova-postroeniya-obrazovatelnoi-deyatelnosti.pdf> (дата обращения 07.04.2026).

5. Лабораторный эксперимент по курсу физики базовой школы: Учеб. пособие для студентов педагогических спец. физ. фак. / Сост. Н.Г. Недогреева, Н.В. Романова и др. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2006. – 121с.

6. Научно-исследовательская работа в школе. Методические рекомендации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/2019/06/07/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-v> (дата обращения 27.02.2026).

7. Организация проектной деятельности учащихся. Ч.2. Методические рекомендации по использованию преимущественности натурального и компьютерного лабораторного эксперимента: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 82 с.

8. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы; Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышсва, Т.И. Носова и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого. – М. : Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.



Ш. Ишангулыева