

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-  
информационных технологий

**Изучение последовательного и параллельного соединения проводников на  
уроках физики (8 класс)**

**АВТОРЕФЕРАТ  
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 533 группы

направление 44.03.01 – «Педагогическое образование» физического факультета  
Рокитянского Вячеслава Владимировича

Научный руководитель

доцент, канд. пед. наук

должность, уч. степень, уч. звание



20.06.1920

подпись, дата

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.

должность, уч. степень, уч. звание



20.06.1920

подпись, дата

Б.Е. Железовский

инициалы, фамилия

Саратов-2019

## Введение

Основным направлением современной образовательной политики Российской Федерации является комплексная модернизация образования на всех его уровнях и ступенях. В этой связи одной из приоритетных задач выступает повышение качества образования. В ее решении повышается роль учителя, педагога, преподавателя. Повышение профессионализма педагогов, формирование педагогического корпуса, соответствующего требованиям современной жизни, – необходимое условие модернизации всей системы образования. Подготовленные в системе педагогического образования специалисты призваны стать носителями идей обновления на основе сохранения и приумножения лучших традиций отечественного образования.

Изменения произошедшие в социальной, информационной и технологической сферах, позволяют говорить о кризисе поддерживающего образования, которое явно не соответствует современным, а тем более перспективным требованиям, поскольку не может обеспечить полноценную подготовку человека к новым быстро изменяющимся условиям жизни. При этом традиционная передача и трансляция знаний педагогом утрачивает свой смысл. Более того, темпы научно-технологического прогресса таковы, что многие знания устаревают уже в течение 3-5 лет, что необходимо учитывать в системе образования.

В настоящее время основной задачей процесса образования выступает право выбора траектории своей учебной деятельности с учетом интересов личности обучающегося, что предполагает единство образованности, воспитанности, общей и профессиональной развитости. Поэтому на современном этапе развития образования приоритетным является трансформация самостоятельной учебной деятельности, предусматривающей возможность мобилизовать его личностный потенциал для решения различного рода проблем и разумного нравственно-целесообразного преобразования действительности.

Важнейшей задачей школы в целом и изучения физики в частности, является формирование личности, способной ориентироваться в потоке информации в условиях непрерывного образования. Осознание общечеловеческих цен-

ностей возможно только при соответствующем познавательном, нравственном, этическом и эстетическом воспитании личности. В связи с этим первую цепь можно конкретизировать более частными целями: воспитание у школьников в процессе деятельности положительного отношения к науке вообще и к физике непосредственно; развитие интереса к физическим знаниям, научно-популярным статьям, жизненным проблемам. Физика является основой естествознания и современного научно-технического прогресса, что определяет следующие конкретные цели обучения: осознание учащимися роли физики в науке и производстве, воспитание экологической культуры, понимание нравственных и этических проблем, связанных с физикой.

**Цель** бакалаврской работы: на примере изучения последовательного и параллельного соединения проводников в 8 классе показать эффективное единство теоретического материала, компьютерного и натурального эксперимента.

**Задачами** исследования является:

- разработка методики изучения указанной темы с использованием разнообразных цифровых обучающих ресурсов, компьютерных программ и натурального эксперимента;

- анализ преемственности (взаимозаменения) натурального эксперимента и компьютерных моделей при проведении демонстрационного эксперимента в ходе объяснения нового теоретического материала и в ходе выполнения лабораторных работ.

### **Краткое содержание**

В первом разделе «Методический анализ изучения последовательного и параллельного соединения проводников на уроках физики (8 класс)» представлены три подраздела.

Показано, что последовательное и параллельное соединение проводников учащиеся изучают в 8 классе по учебнику А.В. Перышкина или по учебнику Л.С. Хижняковой. Краткий анализ теоретического материала показал, что электрические цепи, с которыми приходится иметь дело на практике, обычно состоят не из одного приемника электрического тока, а из нескольких различных, ко-

которые могут быть соединены между собой по-разному. Зная сопротивление каждого и способ их соединения, можно рассчитать общее сопротивление цепи.

Учебный материал по изучаемой теме в 8 классе сводился к выявлению (демонстрации) закономерностей между током напряжением и сопротивлением при параллельном и последовательном соединении. Это тот теоретический материал, который необходимо знать учащимся.

При **последовательном соединении** сила тока в любых частях цепи одна и та же, т.е.  $I = I_1 = I_2$ .

Соединяя проводники последовательно, мы как бы увеличиваем длину проводника. Поэтому сопротивление цепи становится больше сопротивления одного проводника. **Общее сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных проводников** (или отдельных участков цепи):  $R = R_1 + R_2$

Напряжение на концах отдельных участков цепи рассчитывается на основе закона Ома:  $U_1 = IR_1$  и  $U_2 = IR_2$

Из приведенных равенств видно, что напряжение будет большим на проводнике с наибольшим сопротивлением, так как сила тока везде одинакова.

**Полное напряжение в цепи при последовательно соединении, или напряжение на полюсах источника равно сумме напряжений на отдельных участках цепи:**  $U = U_1 + U_2$

Это равенство вытекает из закона сохранения энергии. Электрическое напряжение на участке цепи измеряется работой электрического тока, совершающейся при прохождении по участку цепи электрического заряда в 1 Кл. Эта работа совершается за счет энергии электрического поля, и энергия, израсходованная на всем участке цепи, равна сумме энергий, которые расходуются на отдельных проводниках, составляющих участок этой цепи.

Все приведенные закономерности справедливы для любого числа последовательно соединенных проводников.

При параллельном соединении все входящие в него проводники одним своим концом присоединяются к одной точке цепи А, а вторым концом к дру-

гой точке  $B$  (см. рис. 2б). Поэтому **напряжение на участке цепи  $AB$  и на концах всех параллельно соединенных проводников одно и то же:  $U = U_1 = U_2$**

Очень удобно поэтому применять параллельное соединение потребителей в быту и в технике, так как все потребители в этом случае изготавливаются в расчете на одинаковое напряжение. Кроме того, при выключении одного потребителя другие продолжают действовать, ток в них не прерывается, так как цепь остается замкнутой.

При параллельном соединении ток в точке  $B$  (рис. 2б) разветвляется на два тока  $I_1$  и  $I_2$ , сходящиеся вновь в точке  $A$ , подобно тому как изображенный на рисунке 3 поток воды в реке распределяется по двум каналам, сходящимся затем вновь.

Поэтому **сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединенных проводниках:  $I = I_1 + I_2$**

При параллельном соединении как бы увеличивается площадь поперечного сечения проводника. Поэтому общее сопротивление цепи уменьшается и становится меньше сопротивления каждого из проводников, входящих в цепь. Так, например, сопротивление цепи  $R$ , состоящей из двух одинаковых ламп, сопротивлением  $R_1$  каждая, в два раза меньше сопротивления одной лампы:

$R = \frac{R_1}{2}$ . **Общее сопротивление цепи при параллельном соединении провод-**

**ников определяется по формуле  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$**

В одну и ту же электрическую цепь параллельно могут быть включены самые различные потребители электрической энергии. На рисунке 4 показано параллельное включение электрических ламп, нагревательных приборов и электродвигателя. Такая схема соединения потребителей тока используется, например, в жилых помещениях; в точках  $a$  и  $b$  провода осветительной сети вводятся в квартиру.

Потребители, параллельно включаемые в данную сеть, должны быть рассчитаны на одно и то же напряжение, равное напряжению в сети.

Напряжение в сети, используемое у нас для освещения и в бытовых приборах, бывает 127 и 220 В. Поэтому электрические лампы и различные бытовые электроприборы изготавливают на 127 и 220 В.

В практике часто применяется смешанное (последовательное и параллельное) соединение проводников.

Зная сопротивления проводников, соединенных параллельно, и напряжение на этом участке цепи, можно определить многие другие электрические величины этой цепи. Для этого нужно использовать следующие формулы:

$U = U_1 = U_2$  и  $I = I_1 + I_2$ , а также закон Ома для участка цепи:  $I = \frac{U}{R}$ .

Неотъемлемой частью процесса обучения физике в школе является физический эксперимент на уроке. Изучение нового материала, его закрепление связано, как правило, с постановкой выразительных, наглядных демонстрационных опытов.

В исследованиях по методике и теории физики, которая располагает таким мощным средством обучения, как демонстрационный физический эксперимент (ДФЭ), до настоящего времени нет единого подхода к методике его постановки и реализации. Так, анализируя методическую литературу, можно констатировать тот факт, что выделение методологической, исследовательской функции ДФЭ рассматривается в неполной мере. Эксперимент рассматривают как обеспечение наглядности и иллюстрации к объяснению учителя.

Эксперимент и наблюдение являются экспериментальными методами исследования в процессе изучения школьного курса физики. Только постановка учебного эксперимента, резко выделяющего для учащихся то, что составляет существо познаваемого объекта или явления, дает возможность подвести их к полному пониманию или знанию. Эксперимент является важным средством для полного, всестороннего и глубокого познания физических объектов и явлений.

В настоящее время в системе учебного физического эксперимента необходимым и неотъемлемым средством является персональный компьютер, применение которого, с одной стороны, модифицировало класс технических средств эксперимента, а с другой, привело к появлению нового класса средств эксперимента – программного. Использование персонального компьютера в процессе обучения имеет широкий диапазон: от непосредственного сбора, обработки и преобразования полученной информации из мира физических величин, моделирования реальных объектов и явлений, до осуществления контроля и самоконтроля усвоения новых теоретических знаний и нового опыта деятельности.

В нашей работе мы использовали как интерактивные модели из программы «Открытая физика», так и электронный конструктор «Начала электроники».

Во втором разделе «Примеры дидактических материалов для изучения последовательного и параллельного соединения проводников в 8 классе» представлены дидактические материалы:

- 1) урок открытия новых знаний на тему «Последовательное и параллельное соединение проводников»,
- 2) лабораторные работы с использованием натурального эксперимента,
- 3) лабораторные работы с использованием компьютерных моделей.

Все представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС, урок имеют рекомендованную структуру, сопровождаются презентациями, используют информационные ресурсы интернет.

Урок открытия новых знаний на тему «Последовательное и параллельное соединение проводников» объединяет два параграфа учебника, составлен с учетом всех требований стандарта второго поколения. Имеет технологическую карту, в которой прописаны этапы урока, деятельность учителя и учащихся и формируемые универсальные учебные действия. К уроку составлена презентация.

В качестве примера представим технологическую карту урока.

<b>Дата:</b> 16.03.2019	<b>Класс:</b> 8	<b>Предмет:</b> Физика
<b>Тема:</b> Последовательное и параллельное соединение проводников		
<b>Цель:</b> - создать условия для усвоения обучающимися знаний о последовательном и параллельном соединении проводников, развитие навыка решения задач по изученной теме.		
<b>- Формировать УУД:</b>		
<b><u>Личностные</u></b> - мотивация учения; - умение оценивать свой выбор поведения.		
<b><u>Познавательные:</u></b> - умение извлекать информацию из текста, таблиц, схем. - умение ставить цель, формулировать проблему и находить пути решения из затруднения; - умение ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста; устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов.		
<b><u>Коммуникативные:</u></b> - умение взаимодействовать с учителем и сверстниками; - умение выражать свои мысли; - умение сотрудничать; - формирование речевых умений: высказывать суждения с использованием физических терминов и понятий.		
<b><u>Регулятивные:</u></b> - умение организовать свою деятельность; - умение оценивать качество и уровень усвоенных знаний.		
<b>Задачи:</b>		
<b><u>Образовательные:</u></b> - сформировать понятие «соединение проводников»; - рассмотреть различия последовательного и параллельного соединения проводников; - ознакомить с формулами, развивать умение применять формулы при решении задач.		
<b><u>Развивающие:</u></b> - способствовать развитию логического мышления; - развитие умения анализировать и систематизировать информацию, полученную экспериментальным путем, делать выводы; - формирования у обучающихся способности к самостоятельному мышлению.		
<b><u>Воспитательные:</u></b> - способствовать развитию интереса к предмету; - способствовать воспитанию навыка творческого применения знаний и умений решать учебные проблемы.		
<b><u>Планируемые результаты:</u></b>		
<b><u>Предметные</u></b> • Умение объяснять последовательное и параллельное соединение проводников на основе имеющихся знаний. • Формирование навыка решения задач, используя физические величины и формулы. • Практическое применение знаний о соединении проводников.		
<b><u>Метапредметные</u></b> • Умения выдвигать гипотезы, ставить перед собой цели, определять пути достижения целей. • Умение анализировать и систематизировать информацию, делать выводы.		
<b><u>Личностные</u></b> • Умение работать в группах – осознание чувства ответственности за общий результат, взаимопомощи и взаимовыручки.		
<b>Тип:</b> урок открытия новых знаний.		
<b>Оборудование:</b> компьютер, мультимедийный проектор, компьютерная презентация в программе Power Point.		



<b>Методы обучения:</b> словесные, наглядные, практические.			
<b>Способ организации:</b> традиционный.			
<b>Ресурсное обеспечение:</b> учебник, таблицы, схемы, раздаточный материал, лампочки, гирлянда.			
<b>Технологическая карта урока:</b>			
Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД
<b>1.Организационный момент.</b> 1-2 мин	Проверяет наличие учебных принадлежностей на столах учащихся. Налаживает дисциплину.	Эмоционально настраиваются на работу.	Личностные Регулятивные Коммуникативные
<b>2.Мотивация учебной деятельности.</b> 1-2 мин.	Эпиграф урока.	Осознание важности изучаемого предмета.	Личностные: мотивация учения; Коммуникативные: умение выражать свои мысли.
<b>3.Актуализация знаний.</b> 3-4 мин	Отвечают на сформулированные вопросы с целью актуализации знаний, необходимых для изучения темы.	Отвечают на вопросы..	Познавательные: строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях; Коммуникативные: аргументировать свою позицию.
<b>4.Постановка учебной задачи.</b> 2-3 мин	Активизирует знания учащихся. Создает проблемную ситуацию.	Ставят цели, формулируют тему урока.	Регулятивные: целеполагание. Личностные: учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу; Познавательные: формулирование проблемы Коммуникативные: постановка вопросов
<b>5.Изучение нового материала. Построение проекта выхода из затруднения.</b> 15-20 мин	Организует учащихся по исследованию проблемной ситуации.	Составляют план достижения цели.	Познавательные: решение проблемы. Коммуникативные: сотрудничество в поиске и выборе информации, аргументировать свою позицию. Регулятивные: планирование.
<b>6.Физ. минутка.</b> 1 мин	Организует физ. минутку.	Выполняют движения.	
<b>7.Первичное закрепление.</b> 2-3 мин	Устанавливает осознанность восприятия. Первичное обобщение.	Проговаривание. Ответы на вопросы.	Познавательные: умение структурировать знания, умение строить речевое высказывание. Коммуникативные: сотрудничество.
<b>8.Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону.</b> 5-6 мин	Организует деятельность по применению новых знаний.	Самостоятельная работа. Самопроверка. Работа в группе.	Регулятивные: контроль, коррекция, выделение и осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения. Личностные: самоопределение. Коммуникативные: сотрудничество.
<b>9.Домашнее задание.</b>	Дает домашнее задание и коммента-	Записывают домашнее задание,	Коммуникативные: умение задавать вопросы, вос-

<b>1 мин</b>	рии к нему.	получают консультацию.	принимать информацию.
<b>10.Рефлексия. 2 мин</b>	Организует рефлексию.	Рассказывают, что узнали, чему научились, какие трудности испытали. Самооценка.	Личностные: ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата.

### Заключение

Информатизация образования, являясь составной частью глобального процесса информатизации общества, определяет актуальность преимущества натурального и компьютерного лабораторного эксперимента на уроках физики. Такая деятельность способствует развитию коммуникативных способностей, получению навыков накопления фактических знаний, способствует развитию информационной культуры и компьютерной грамотности. Использование компьютерных моделей в связке с натурными опытами способствует формированию у учащихся как конкретных, так и абстрактных знаний. Компьютерные ресурсы позволяют учителю делать лабораторный эксперимент интересными и познавательными.


В настоящей дипломной работе предложены натурные и компьютерные лабораторные работы при изучении параллельного и последовательного соединения проводников для учащихся 8 класса по разделу физики «Электрические явления». Сюда вошли темы: «Закон Ома для участка цепи», «Последовательное соединение проводников», «Параллельное соединение проводников». Преимущества подобных работ определяется наглядностью компьютерного ресурса, красочностью, иллюстративностью и простотой использования, что существенно повышает эффективность усвоения знаний и способствует формированию положительной мотивации учения.

Представленные материалы были апробированы во время педагогической практики. Предполагается, что они будут полезны как учителям, так и ученикам при подготовке к урокам, для самостоятельной работы, на уроке и дома, позволят проводить эксперименты по установлению и выявления зависимостей различных физических величин.

### Список использованных источников

1. Демонстрация движения заряженных тел в электрическом поле / Б.Н. Кондрашова, В.Г. Виненко, О.А. Овчинникова. Жур. «Физика в школе» № 7, 2001.
2. Демонстрационные опыты по физике в 8 – 10 классах средней школы / Под ред. А.А.Покровского. М., 1978.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>
4. Исследование электрических свойств полупроводников / А.С. Саидханов, Ф.М. Талипов. Жур. «Физика в школе» №6, 1998.
5. Компьютерные модели в интерактивном обучении: Учебное пособие по использованию компьютерной программы «Открытая физика» / Сост. Н.Г. Недогреева, Д.Г. Тырсин. – Саратов: ООО «Издательский Центр «Наука», 2010. – 62 с.
6. Концепция фундаментального ядра содержания общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2619> (дата обращения 2.12.2018).
7. Лабораторный эксперимент по курсу физики базовой школы: Учеб. пособие для студентов педагогических спец. физ. фак. / Сост. Н.Г. Недогреева, В.А. Рачков, Н.В. Романова. - Саратов: Изд-во «Научная книга», 2006. – 121с.
8. Организация проектной деятельности учащихся. Ч.2. Методические рекомендации по использованию преемственности 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.
9. Особенности деятельности учителей-предметников в условиях внедрения ФГОС второго поколения основного общего образования. Физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.orenipk.ru/rmo\\_2012/rmo-pred-2012/2fiz/2fiz.htm](http://www.orenipk.ru/rmo_2012/rmo-pred-2012/2fiz/2fiz.htm) (дата обращения 2.12.2018).

10. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – 8-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2006. – 191 с.
11. Познавательная функция физического эксперимента / А.Н. Малинин. Жур. «Физика в школе» №1, 2000.
12. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2700> (дата обращения 2.12.2018).
13. Рабиза Ф.В. Опыты без приборов. – М., 1988.
14. Теория и методика обучения физике в школе: Общие и частные вопросы: Учеб. пособие для студентов высших пед. учеб. заведений / Под редакцией С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М., 2000.
15. Школьный демонстрационный омметр / Л.В. Филиппова. Жур. «Физика в школе» №7, 2000.
16. Учебное оборудование по физике в средней школе / Под ред. А.А. Покровского. М., 1973.
17. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/attachment.aspx?id=370>
18. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 8 кл.: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2012. – 304 с.
19. Электронный учебник по физике: все темы школьной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nado5.ru/e-book/fizika> (дата обращения 2.12.2018).
20. Школьный физический эксперимент: Учеб. пособие для студентов физ. фак. / Сост. Н.Г. Недогреева, В.А.Рачков, Н.В.Романова. Саратов, 2003г.

  
В.В. Рокитянский  
20.06.2019