

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-  
информационных технологий

**Строение атома и атомного ядра в школьном курсе физики**

**Автореферат**

выпускной квалификационной работы  
студента 5 курса 533 группы  
специальности 44.03.01 – «Физика»  
физического факультета

**Гуренкова Алексея Васильевича**

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент

должность, уч. степень, уч. звание

 15.06.2018

подпись, дата

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

 16.06.18

подпись, дата

Б.Е. Железовский

инициалы, фамилия

## ВВЕДЕНИЕ

Строение атома и атомного ядра начинается в школьной программе в 9 классе (глава 4, учебник А.В. Перышкина, Е.М. Гутник) и продолжается в 11 на уроках по изучению физики атомного ядра (глава 13, учебник «Физика-11», Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б.) в разделе квантовая физика.

Квантовая механика – физическая теория, открывшая своеобразие свойств и закономерностей микромира, установившая способ описания состояния и движения микрочастиц. Методы квантовой механики находят широкое применение в квантовой электронике, в физике твердого тела, современной химии. Ее широко используют в физике высоких энергий, изучающей строение ядра атома и свойства элементарных частиц. Результаты этих исследований находят все большее применение в технике. Достаточно вспомнить успехи квантовой теории твердых тел, выводы которой положены в основу создания новых материалов с заранее заданными свойствами (магнитными, полупроводящими, сверхпроводящими и т.д.), лазеров, ядерных реакторов.

Квантовая физика является более высокой степенью познания, нежели классическая физика. Она установила ограниченность многих классических представлений. Ныне, когда XX в. подходит к концу, элементы квантовой физики должны быть включены в школьный курс. Иначе знания, полученные школьниками при изучении курса физики, останутся на уровне XIX в.

Представления учащихся о строении и свойствах окружающего мира будут неполными и неадекватными современному научному знанию о них.

Однако введение основ квантовой физики в среднюю школу – сложная методическая задача. Малая наглядность квантово-механических объектов (частица-волна), сложность математического аппарата, необычность исходных идей и понятий квантовой физики создают методические трудности. Поэтому вопросы квант вей физики очень осторожно вводят в школьный курс.

Долгое время учащиеся средней школы получали представление лишь о квантовой теории света (на примере фотоэффекта). В конце 40-х гг. в школьный курс включили раздел «Строение атома». Успехи атомной энергетики при-

вели к тому, что в последующие годы на изучение этих вопросов стали выделять больше времени. Однако объем материала возрастал за счет включения в программу полу-эмпирического материала (состав ядра, радиоактивность, ядерные реакции, применение радиоактивных изотопов, цепная реакция деления урана, ядерный реактор, использование ядерной реакции в мирных целях).

В 1972 г. в программу ввели понятие об элементарных частицах. Изложение идей квантовой физики оставалось на прежнем уровне: ограничивалось квантовой теорией света и постулатами Бора, причем первый вопрос изучался в разделе «Оптика», а второй в разделе «Атом и атомное ядро».

Программа общеобразовательной школы усиливает внимание к вопросам квантовой физики. Она ввела в школьный курс отдельный раздел «Квантовая физика», который включает в себя уже две темы, содержание которых значительно обновлено. Есть вопросы о строении атома и квантовых представлениях, пусть на качественном уровне, и в базовом курсе физики.

Основные познавательные задачи этого нового раздела – ознакомить учащихся со специфическими законами, действующими в области микромира, и завершить формирование представлений о строении вещества, начатое в базовой школе. Методика изучения данного раздела при малой его наглядности, как уже было сказано выше, приводит к пониманию необходимости включения в практико-ориентированные виды деятельности учителя разнообразные образовательные технологии.

В квалификационной работе сделан акцент на практическую деятельность учителя-предметника по использованию нетрадиционных педагогических технологий на уроках физики при изучении раздел «Строение атома и атомного ядра» (9 класс).

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс в образовательном учреждении на уроках физики.

Предмет исследования: методика изучения раздела «Строение атома и атомного ядра» с использованием нетрадиционных педагогических технологий на уроках.

Цель квалификационной работы: рассмотреть и проанализировать возможности нетрадиционных технологий при разработке и проведении уроков физики в 9 классе.

Задачи исследования:

- 1) изучить и проанализировать теоретический материал, предлагаемый для рассмотрения;
- 2) провести теоретический обзор понятия «нетрадиционные педагогические технологии»;
- 3) разработать методические материалы для проведения урочной и внеурочной деятельности.

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Первая глава «Теоретико-методологический и методический анализ изучения раздела «Строение атома и атомного ядра» в 9 классе» включает в себя два параграфа. В первом параграфе «Методический анализ теоретического материала, предлагаемого для рассмотрения и изучения» рассмотрены основные теоретические положения, предлагаемые учащимся для изучения.

Начало изложения нового материала по строению атома и атомного ядра начинается с истории открытия радиоактивности и проведения опытов с фотопластинкой и их усложнения. В результате чего были обнаружены положительно заряженные альфа-частицы, отрицательно заряженные бета-частицы, и нейтральные — гамма-частицы или гамма-кванты. Как следствие представление Томсоном первой модели строения атома, затем планетарной модели Резерфорда. Так же стоит упомянуть о методах регистрации частиц – подсчет вспышек, методе сцинтилляций, регистрации с помощью счетчика Гейгера, камеры Вильсона. И последующем открытии протона и нейтрона, называемые нуклонами. Затем переходят к изучению энергии связи ядра и пути ее подсчета, найденном Эйнштейном, и дефекте масс, рассмотрению механизма протекания цепной реакции деления ядра, критической массе, поглощенной дозе излучения, коэффициенте качества, периоде полураспада. Заканчивают изучение темы

на устройстве ядерного реактора, принципах работы атомных электростанций и термоядерной реакции.

При анализе теоретического материала обращено внимание на годы жизни ученых, деятельность которых непосредственно связана с изучаемыми явлениями: это Анри Беккерель (1852-1908), французский физик, один из первооткрывателей радиоактивности; Эрнест Резерфорд (1871-1935), английский физик, обнаружил сложный состав радиоактивного излучения радия, предложил ядерную модель строения атома; Джозеф Джон Томсон (1856-1940), английский физик, открыл электрон, предложил одну из первых моделей строения атома; Джеймс Чедвик (1891-1974), английский физик-экспериментатор, работал в области радиоактивности и ядерной физики, открыл нейтрон; Альберт Эйнштейн (1879-1955), немецкий физик-теоретик, открыл закон взаимосвязи массы и энергии, создал специальную и общую теории относительности и др.

Излагаемый материал иллюстрирован рисунками, на которых изображены схемы опыта Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения и установки по исследованию строения атома; схемы устройства счётчика Гейгера и камеры Вильсона.

Во втором параграфе «Нетрадиционные педагогические технологии и их место в учебно-воспитательном процессе средней школы» предлагается анализ образовательных технологий, которые используют возможности информационных технологий, новых методов и приемов обучения. Отмечается, что их использование направлено на создание благоприятных психолого-педагогических условий для активизации и реализации лучших свойств и саморазвития личности обучающегося и повышения эффективности учебного процесса.

Одно из наиболее удачных определений педагогической технологии предложил В.П. Беспалько, раскрыв глубинный смысл технологии в педагогике. По мнению автора, с помощью педагогической технологии происходит предварительное проектирование учебно-воспитательного процесса; педагогическая технология предлагает проект учебно-воспитательного процесса, определяющий структуру и содержание учебно-познавательной деятельности само-

го учащегося; в педагогической технологии целенаправленное образование – центральная проблема, рассматриваемая в двух аспектах: первый – диагностическое целеобразование и объективный контроль качества усвоения учащимися учебного материала, второй – развитие личности в целом. Принцип целостности – разработка и практическая реализация педагогической технологии.

Таким образом, согласно В.П. Беспалько педагогическая технология нацелена на формирование личности.

Следовательно, педагогическая технология в максимальной степени связана с учебным процессом – деятельностью учителя и ученика, ее структурой, средствами, методами и формами. В структуру педагогической технологии входят: а) концептуальная основа; б) содержательная часть обучения (цели обучения и содержание учебного материала); в) процессуальная часть (технологический процесс, включающий: организацию учебного процесса; методы и формы учебной деятельности обучающегося; методы и формы работы учителя; деятельность учителя по управлению процессом усвоения материала; диагностика учебного процесса).

Рассмотренные основные критерии технологичности включают: концептуальность (присуща опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей); системность (педагогическая технология должна обладать всеми признаками системы: логикой процесса, взаимосвязью всех его частей, целостностью); управляемость (предполагает возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов); эффективность (современные педагогические технологии существуют в конкурентных условиях и должны быть эффективными по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта обучения); воспроизводимость (подразумевает возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами).

В процессе совершенствования и вариаций педагогических технологий процессуальная и содержательная части технологии образования адекватно отражают друг друга. Между ними есть еще опосредующий компонент – важнейшее дидактическое средство – школьный учебник, играющий важнейшую роль в определении содержания образования, процессуальной части технологии и в реализации их единства.

Предложенная для рассмотрения тема достаточно сложна и ненаглядна вследствие отсутствия натурального демонстрационного эксперимента, и поэтому требует особого внимания к организации уроков и структурированию учебного материала.

Вторая глава «Примеры практической деятельности учителя физики» состоит из методических разработок урока усвоения новых знаний; игрового урока актуализации знаний и умений; урока-экскурсии на тему «Строение атома и атомного ядра».

Рассмотрим кратко каждый из предложенных уроков.

Урок усвоения новых знаний направлен на формирование таких универсальных учебных действий как: *познавательные*: строить сообщения в устной и письменной форме; ориентироваться на разнообразие способов решения задач, *коммуникативные*: адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой коммуникации; задавать вопросы, *регулятивные*: проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем, *личностные*: учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи.

Особенностью выступает закрепление учебного материала, представленное в виде теста, отвечать на вопросы которого можно предложить с помощью системы **ProClass**, являющуюся наиболее простым представителем инновационного оборудования, служащую системой мониторинга и контроля качества

знаний учащихся, что позволяет анализировать уровень понимания учебного материала обучающихся, проводить промежуточные и итоговые контрольные работы. В состав комплекта входит: устройство приема-передачи сигналов, беспроводные пульты, программное обеспечение. В зависимости от комплекта, количество пультов в нем может варьироваться от 6 до 25 штук. Пульты представлены двумя типами: со встроенными чипами идентификации и с внешними чипами идентификации. Каждый внешний чип идентификации имеет серийный номер, который соотносится с уникальным номером ученика в базе данных программы PROClass. Применение внешних чипов, позволяет использовать любой пульт из комплекта. Пульт работает от батареек типа ААА (мизинчиковые), которые входят в комплект;

Урок актуализации знаний и умений (урок повторения) предложен в игровой форме.

Правила игры следующие: учитель открывает первый слайд с темами вопросов, их три: «Состав ядра», «Величины» и «Распады». По каждой из тем пять вопросов разной сложности. Учащимся предстоит ответить на эти вопросы, в том случае, когда они не будут знать ответ на вопрос, учитель сам на него отвечает. В случае правильного ответа команда может выбрать категорию и стоимость вопроса снова, до тех пор, пока не ошибутся, в случае ошибки право выбора вопроса переходит к следующей команде. Команда, которая быстрее всего найдет ответ на вопрос, должна поднять вверх руку.

После того как учащиеся определятся с названиями команд, определяют, кому будет принадлежать право первого хода. Для этого им нужно ответить на вопрос: Что такое ион? *Ответ: Ион – это атом, присоединивший или отдавший электрон.* Далее право хода будет передаваться по часовой стрелке. Результаты каждой команды будут записываться на доске по ходу игры.

Использование игровых технологий при проведении уроков актуализации знаний и умений (уроков повторения) является эффективным и вызывает несомненный интерес у учащихся, несмотря на их возраст.

Форма урока: нетрадиционная – интеллектуальная викторина. Такая форма проведения занятия способствует существенному повышению мотивации учения, эффективности и продуктивности учебной деятельности; обеспечивает работу всего класса, позволяет учащимся раскрыть свои способности, «раскрепостить» мышление.

При подготовке к занятию необходимо учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучающихся: интерес к изучению предмета, развитые общеучебные умения и навыки.

Общедидактическая цель мероприятия: выработка умений самостоятельно применять знания и осуществлять их перенос в новые условия.

Урок-экскурсия на тему «Строение атома и атомного ядра» проводится в форме, основанной на системе нетрадиционных уроков, и относится к урокам, имитирующим общественно-культурные мероприятия. Это урок – экскурсия в прошлое, с целью расширения кругозора учащихся, изучения жизни ученых. Проведение таких уроков направлено на повышение интереса к истории развития науки. В ходе подготовки к таким урокам у учащихся формируется различные универсальные учебные действия, и в первую очередь, способность к самооценке на основе успешности осуществляемой деятельности, также навыки осуществлять поиск информации с использованием различных источников. При выступлении с докладами об ученых учащиеся учатся формулировать мысли, аргументировать свою позицию, адекватно использовать речевые средства, строить монологическое высказывание, отвечать на вопросы, владеть диалогической формой речи. Далее учащиеся знакомятся с историческими фактами, связанными с трагедиями в Хиросиме и Нагасаки, а также в Чернобыле

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключении следует отметить, что квалификационная работа не претендует на законченный анализ деятельности учителя-предметника по использованию нетрадиционных технологий в современном образовательном процессе в условиях внедрения ФГОС. Обеспечение готовности педагогов к реализа-

ции ФГОС по физике задача до сих пор остающаяся крайне актуальной. Мы показали лишь некоторые методические возможности, обеспечивающие готовность учителя физики к реализации требований ФГОС через проведения нетрадиционных уроков с целью повышения эффективности учебно-воспитательного процесса старшекласников.

Предложенные методические материалы удовлетворяют как личностным, так и предметным и метапредметным требованиям нового стандарта и позволяют достичь следующих результатов: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности; освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, освоение специфических для физики видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Предложенный в работе новые по форме уроки сегодня способны не просто заинтересовать, они способны мобилизовать творческий потенциал каждого обучающегося, сформировать у него целостное представление об окружающей действительности. А это, как известно, одна из главных задач стандарта.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Просвещение, 1989. – 388 с.
2. Внедрение технологий системно-деятельностного обучения как основа реализации ФГОС [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://infourok.ru/vnedrenie-tehnologiy-sistemnodeyatelnostnogo-obucheniya-kak-osnova-realizacii-fgos-1957354-part2.html> (дата обращения 15.04.2018).

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения 25.04.2018).

4. Основные методические направления обучения физике: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова. – Саратов, 2017. – 116 с.

5. Камышанова В.Л. Педагогические технологии на уроке физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/12/10/pedagogicheskie-tehnologii-na-uroke-fiziki> (дата обращения 10.04.2018).

6. Морозова Ю.В. Нестандартные уроки физики как средство повышения познавательной деятельности учащихся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-nestandartnie-uroki-fiziki-kak-sredstvo-povisheniya-poznavatelnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-1285354.html> (дата обращения 15.04.2018).

7. Нетрадиционные технологии обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/179175> (дата обращения 25.04.2018).

8. Новиков А.М. Методология образования. Издание второе. – М.: «Эгвес», 2006. – 488 с.

9. Новые стандарты в предметной области «Физика»: Учебное пособие / Сост. Б.Е. Железовский, Н.Г. Недогреева. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2012. – 60 с.

10. Образовательные технологии в высшем педагогическом образовании; под общ. ред. Е.Г. Елиной. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2014. – 188 с.

11. 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 10.04.2018).

12. Особенности проведения нестандартных уроков физики в средней школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00127839\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00127839_0.html) (дата обращения 25.04.2018).

13. Перышкин А.В. Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 13-е изд., дораб. – М.: Дрофа, 2008. – 300 с.

14. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы: проект. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 80 с. – (Стандарты второго поколения).

15. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

16. Современные образовательные технологии на уроке физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/node/254833> (дата обращения 15.04.2018).

17. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

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

19. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.stupeni15.edusite.ru/DswMedia/\\_file\\_doc\\_fgos\\_oo.pdf](http://www.stupeni15.edusite.ru/DswMedia/_file_doc_fgos_oo.pdf) (дата обращения 15.04.2018).

20. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 (Стандарты второго поколения).