



## 18-Проблемы преподавания физики

Ахмедьянова Гузель Муртазовна, 4 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Методика обучения самостоятельной работе над задачами по физике**  
Научный руководитель: Михайлова В.В., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453480 Башкирия, Аургазинский р-н, с.Толбазы, ул. А.Матросова 6-2  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1078

Ахметов Артур Равильевич, 4 курс  
Стерлитамакский государственный педагогический институт, физико - математический  
**Методика создания и использования самодельных интерферометров**  
Адрес: 453121, Башкортостан, Стерлитамак, ул. Шаймуратова, 7а-3  
Телефон: (3473)43-40-19  
E-Mail: scien\_aar@mail.ru стр. 1080

Бит-Давид Елена Львовна, аспирант  
Пензенский государственный университет, Естественно-научный  
**Роль алгоритмов решения физических задач в развитии мышления учащихся**  
Научный руководитель: Кривчик Владимир Дмитриевич, д. ф.-м. н, зав. кафедрой, профессор,  
Пензенский государственный университет  
Адрес: 440600, ул. Московская, д. 84, кв. 33  
E-Mail: physics@diamond.stup.ac.ru стр. 1082

Бульба Артем Владимирович, 6 курс  
Петрозаводский государственный университет, физико-технический  
**Обучающая программа по томографии**  
Научный руководитель: Луизова Лидия Андреевна, кандидат, профессор, Петрозаводский  
государственный университет, физико-технический  
Адрес: 185031, Республика Карелия, г.Петрозаводск, ул.Ленинградская, д.4, кв.60  
Телефон: (814)78-18-91  
E-Mail: artemy-v@yandex.ru стр. 1084

Вишняков Александр Дмитриевич, 3 курс  
МГУ им. М. В. Ломоносова, физический  
**Измерение температуры плазмы в тиратроне**  
Научный руководитель: Миронова Галина Александровна, к. ф.-м. н, доцент, МГУ им. М. В.  
Ломоносова, физический ф-т, кафедра общей физики.  
Адрес: 119234 Москва физический  
Телефон: (095)282-67-34  
E-Mail: galina@genphys.phys.msu.ru стр. 1085

Гаврилов Александр Леонтьевич, 4 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Методика использования графопроектора при проведении демонстраций по физике**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453103 г.Стерлитамак, ул.Нахимова 2-19  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1087

Гатаулина Руфина Аскатовна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Теория и методика использования игровых форм в обучении физике.**  
Адрес: 453230 Башкирия, Ишимбайский район, с.Петровское, ул. Трудовая д.6 кв.8  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1090

Даммер Манана Дмитриевна, док. пед. наук, профессор  
Челябинский государственный педагогический университет, физический  
**Школьный курс физики в системе предметов естественного цикла**  
Адрес: 454090, г. Челябинск, пр. Ленина 30-а, кв. 49  
Телефон: (3512)65-12-11  
E-Mail: andam@elist.ru                      стр. 1092

Докукина Ирина Владимировна, 6 курс  
Московский Государственный Университет, физический  
**Компьютерный практикум в обучении физике**  
Научный руководитель: Грачёв Евгений Александрович, к.т.н., с.н.с., физический МГУ  
им.М.В.Ломоносова  
Адрес: 119899, Москва, Воробьевы Горы, физический МГУ  
Телефон: (095)939-41-78  
E-Mail: irina\_g@mail.ru                      стр. 1094

Докукина Ирина Владимировна, 6 курс  
Московский Государственный Университет, физический  
**Вариант методики подготовки студентов к выполнению самостоятельной исследовательской работы**  
Научный руководитель: Грачёв Евгений Александрович, к.т.н., с.н.с., физический МГУ  
им.М.В.Ломоносова  
Адрес: 119899, Москва, Воробьевы Горы, физический МГУ  
Телефон: (095)939-41-78  
E-Mail: irina\_g@mail.ru                      стр. 1095

Залялютдинова Зульфия Амировна, аспирант  
Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет, Естественных Наук  
**Циклы задач с экстремальными значениями физических величин**  
Научный руководитель: Бабаев Владимир Сергеевич, к. ф.-м. н, Доцент, Санкт-Петербургский  
Государственный Морской Технический Университет  
Адрес: 198262, С-Пб, ул. Лени Голикова, д. 27, корпус 3, квю49  
E-Mail: Zulfiya1@pochta.ru                      стр. 1097

Ибрагимова Ляйсан Рафисовна, 4 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Особенности методики изучения темы `Элементарные частицы`**  
Научный руководитель: Михайлова В.В., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и  
методики обучения физике  
Адрес: 453103 Башкирия, г.Стерлитамак, пр.Ленина 35-341  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru                      стр. 1098

Игошина Светлана Евгеньевна, 5 курс  
СГПИ, физико-математический  
**Методика изучения темы `Механические колебания и волны`**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., к. ф.-м. н, доцент, СГПИ  
Адрес: 453130 Стерлитамак, ул. Патриотическая, 90-61  
Телефон: (3473) 26-48-69  
E-Mail: svetlada@newmail.ru                      стр. 1100

Кузьмина Ольга Юрьевна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Межпредметные связи школьного курса физики с предметами гуманитарного цикла**  
Научный руководитель: Шишкин Ф.Т., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и  
методики обучения физике  
Адрес: 453103 г.Стерлитамак, ул. Дёповская 27-531  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru                      стр. 1102

Курас Наталья Анатольевна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Основные требования к отбору материала по истории физики для уроков**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453103, г.Стерлитамак, пр.Ленина 33-407  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1104

Кутуева Ильмира Минвалеевна, 4 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Особенности организации и проведения внеклассной работы по физике в условиях сельской школы**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453103, г.Стерлитамак, пр.Ленина 39-60  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1108

Кычкин Леонид Григорьевич, старший преподаватель  
Якутский государственный университет, физический  
**Демонстрационные программы по физике**  
Научный руководитель: Сыромятников Валерий Гаврильевич, доктор педагогических наук, 1-й проректор ЯГУ, Якутский государственный университет  
Адрес: г. Якутск, ул.Дежнева 91 кв 6  
E-Mail: vip\_leva@pisem.net стр. 1108

Ларионова Валентина Владимировна, аспирант  
Стерлитамакский государственный педагогический институт, физико-математический  
**Теоретический аспект разработки и применения комплекса обучающих средств на уроках физики**  
Научный руководитель: Машиньян Александр Анатольевич, доктор педагогических наук, профессор, Стерлитамакский государственный педагогический институт  
Адрес: 453104, Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Братская 3- 53  
Телефон: (3473) 28-07-86  
E-Mail: larvalya@gmail.ru стр. 1110

Осенчугова Татьяна Викторовна, ассистент  
Нижегородский государственный педагогический университет, физический  
**К вопросу адаптации студентов педагогических вузов к процессу обучения в высшей школе**  
Научный руководитель: Горшенков Владимир Николаевич, к. ф.-м. н, Доцент, НГПУ  
Адрес: 603083 Нижний Новгород ул. Прыгунова-19, кв.5  
Телефон: (812)92-73-20  
E-Mail: nevidimka7@yandex.ru стр. 1112

Писаревская Наталья Витальевна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Формирование понятий при изучении фундаментальных физических понятий**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453850 Башкирия, г.Мелеуз, ул. Октябрьская д.7 кв 274  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1113

Плужникова Татьяна Николаевна, доцент  
Тамбовский Государственный Университет им. Г.Р. Державина, Институт математики, физики и информатики  
**Использование современных программных средств при проведении физического практикума**  
Научный руководитель: Федоров Виктор Александрович, д. ф.-м. н, заведующий кафедрой общей физики, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина  
Адрес: 392622, Тамбов, ул. Интернациональная 33, ТГУ, кафедра общей физики  
E-Mail: plushnik@mail.ru стр. 1115

Поникаровских Василий Сергеевич, 4 курс  
Сибирский государственный индустриальный университет, Автоматики, информатики и электромеханики

**Образно-динамическая имитация методов измерения массы**

Научный руководитель: Гулевич Тамара Михайловна, к. т. н., Доцент, Сибирский государственный индустриальный университет

Адрес: 654007, Новокузнецк, ул. Кирова, 42. СибГИУ, кафедра физики

Телефон: (3843) 78-43-67

E-Mail: acabr@mail.ru стр. 1116

Пономарев Виктор Владимирович, аспирант  
МГТА, технология и менеджмент

**Учебно-методический материал по курсу общей физики для студентов дистанционной формы обучения**

Адрес: г.Ростов-на-Дону пр.Ворошиловский 50/87 кв.211 инд.344010

Телефон: (8632) 44-34-33

E-Mail: amazer@bk.ru стр. 1118

Потапова Марина Владимировна, к. п. н., старший преподаватель  
Челябинский государственный педагогический университет, физический

**Концепция непрерывного физического образования в условиях пропедевтики**

Адрес: 454084, г. Челябинск, ул. Набережная д. 1 кв. 221

Телефон: (3512)91-83-42

E-Mail: mkarasova@yandex.ru стр. 1119

Ремеева Альфия Ниловна, 4 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический

**Методические особенности преподавания пропедевтического курса `физика-химия` в 5-6 классах**

Научный руководитель: Михайлова В.В., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике

Адрес: 453100 г.Стерлитамак, пр.Ленина 35-343

E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1121

Смелова Ксения Михайловна, 2 курс  
Московский Государственный Университет им.М.В.Ломоносова, физический

**Макроскопическое описание однородно поляризованных диэлектриков**

Научный руководитель: Миронова Галина Александровна, к. ф.-м. н, доцент, МГУ им. М.В.Ломоносова, физический, каф.общей физики

Адрес: 119234, МГУ, физический,каф.общей физики

E-Mail: galina@genphys.phys.msu.ru стр. 1123

Степанищева Мария Викторовна, 6 курс  
Санкт Петербургский Государственный Университет, физический

**Разработка системы тестирования и самоконтроля знаний как модуля единой системы дистанционного обучения**

Научный руководитель: Славянов Сергей Юрьевич, д. ф.-м. н, профессор, СПбГУ

Адрес: 198504 Санкт-Петербург Старый Петергоф ул.Ботаническая 64/2 кв.113

E-Mail: mariya.st@pobox.spbu.ru стр. 1125

Ступников Павел Олегович, 4 курс  
Орский гуманитарно-технологический институт, физико-математический

**Использование вычислительной техники для создания генератора инфразвуковых колебаний для некоторых физических демонстраций.**

Научный руководитель: Никитин Владимир Викторович, , Преподаватель общей физики, ОГТИ

Адрес: 462411, г. Орск, Оренбургской области, проезд Квартальный, дом 4, квартира 29

E-Mail: elk@dln.ru стр. 1127

Ткаченко Сергей Владимирович, аспирант  
Кубанский Государственный Университет, физико-технический  
**Применение принципов построения открытых информационных систем при проектировании интегрированной среды разработки учебных курсов**  
Научный руководитель: Чижиков Владимир Иванович, д. ф.-м. н, зав. кафедрой теор. физики и компьютерных технологий, Кубанский Государственный Университет  
Адрес: р-ка Адыгея, Тахтамукайский р-он, п.Яблоновский, ул. Гагарина, 103  
E-Mail: tkachenkosv@mail.ru стр. 1128

Фаткуллина Альфия Рустамбековна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Дидактические игры в обучении физике**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., к. п. н., доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453103 Башкирия, г.Стерлитамак, пр.Ленина 35 комн.345  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1130

Хусаинов Азат Галиевич, 4 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Модернизация школьного генератора сантиметровых волн.**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453103, г.Стерлитамак, пр.Ленина :7-9  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1132

Шадрин Ольга Михайловна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Организация и методика проведения эстафет по физике**  
Научный руководитель: Шишкин Ф.Т., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453103, г.Стерлитамак, пр. Ленина 53-344  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1134

Шамсутдинова Гузель Мухаметовна, 5 курс  
Стерлитамакский гос.пед.институт, физико-математический  
**Модернизация прибора по геометрической оптике**  
Научный руководитель: Касимов Р.А., кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики обучения физике  
Адрес: 453100 г.Стерлитамак, ул.Имая Насыри 5-95  
E-Mail: titosgpi@yandex.ru стр. 1136

Шилов Андрей Сергеевич, учитель физики  
Средняя школа ?43, физико-математический  
**Автоматизированный радиометр на базе ПЭВМ.**  
Научный руководитель: Никитин Владимир Викторович, , Преподаватель общей физики, ОГТИ  
Адрес: 462431, г. Орс, Оренбургской области, проспект Ленина, дом 80, квартира 11  
E-Mail: nekatastrofa@yandex.ru стр. 1138

Шишкина Анна Федоровна, 5 курс  
Стерлитамакский Государственный Педагогический Институт, физико-математический  
**Домашние экспериментальные работы по физике**  
Научный руководитель: Касимов Ришад Абдурахманович, кандидат педагогических наук, доцент,  
Стерлитамакский Государственный Педагогический Институт  
Адрес: 453115, РБ, г. Стерлитамак, ул. Кирова, д. 36  
E-Mail: shaf\_sciens@mail.ru стр. 1139

## **Методика обучения школьников самостоятельной работе над задачами по физике**

*Ахмедьянова Гузель Муртазовна*

*Стерлитамакский Государственный Педагогический Институт*

*Михайлова Валентина Викторовна, к.п.н*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Повышение эффективности усвоения учебного материала и развитие творческого потенциала школьника – важнейшие задачи, которые стоят перед учителем. На уроке организуются разные виды учебной работы, направленные на решение этих задач. Выявлению особенностей умственной деятельности учащихся при выполнении заданий посвящено значительное число психолого-педагогических исследований. Однако самостоятельное составление школьниками учебных задач остается еще недостаточно изученным и мало реализуемым на уроке видом работы. Между тем, развивающий эффект самостоятельного составления задач несомненен. Выступая в качестве составителей, школьники глубже проникают в авторский замысел ученых, создателей учебников и задачников, познают структуру задачи, особенности выражения ее условий, возможности реформирования текстов, “секреты” конструкций сложных, нестандартных, проблемных, интересных задач.

Важное значение имеет мотивационный аспект. У школьников исчезает первоначальный страх перед задачей, появляется интерес к знаниям, уверенность в себе, понимание творчества как единства накопленных знаний и крупиц новых наблюдений, опытов, экспериментов, проявляемого в процессе “добывания” фактов и их осмысления. Наряду с мотивационным аспектом в составе развивающего эффекта обучения существенное значение имеет и операционный компонент деятельности. Так, в ходе работы над задачами формируются способы самостоятельного их составления, которые концентрируют в себе умственные операции, специфические не только для репродуктивной (воспроизводящей), но и для продуктивной (творческой) деятельности. Какими будут эти способы – преимущественно репродуктивными, опирающимися, в частности, на копирование известных задач-образцов, или с включением элементов творчества – зависит от умелой организации учителем работы учащихся на уроке.

Мало реализуемый в практике вид учебной работы – самостоятельное составление школьниками учебных задач – может быть использован для повышения эффективности обучения самых разных по успеваемости групп учащихся. Выявлено, что учащиеся принимают для себя этот вид работы в целях устранения трудностей в решении задач (на материале физики). К числу важнейших психолого-педагогических предпосылок формирования у школьников способов самостоятельного составления задач относятся следующие: создание у учащихся мотивационной готовности к принятию нового вида работы; формирование понятий о структуре задачи, типовых затруднениях и путях их устранения; реализация приемов обучения, изменяющих позицию ученика. В этих условиях формируются процессы, обеспечивающие становление способа составления задач: осознание школьниками специфики класса задач, которая определяется теоретическими положениями темы; систематизация этих

положений и соотнесение с предметной реальностью; выделение различительных (вариативных) признаков данного класса задач и соответствующих им подклассов.

У школьников складывается положительное отношение к самостоятельному составлению задач, однако в процессе выполнения этого нового вида работы возникают разного рода сомнения, затруднения, спонтанно формирующиеся способы обладают разной степенью результативности. Задача состояла в том, чтобы определить и описать психологически обоснованные виды педагогической помощи школьникам при самостоятельном составлении ими физических задач.

Психологические причины затруднений учащихся при самостоятельном составлении задач на начальном этапе обучения физики состоят в том, что: а) у учащихся не сформировано понятие о структуре задачи, б) в достаточной мере не сформированы системы умственных операций, необходимых для возникновения замысла задачи, в) не разрешается противоречие между потребностью составить интересные, сложные, проблемные задачи и ограниченными возможностями ее реализации, определяемыми несформированностью систем умственных операций, необходимых для осуществления возникающих замыслов задачи. Для устранения этих причин необходимо уже с самого начала обучения учебному предмету использовать следующие три типа педагогической помощи.

1 тип. Введение заданий о структуре задачи, искомом, требуемом, исходных данных задачи, формах их выражения и допустимых значениях, соответствующих реальности. 2 тип. Анализ замыслов, проявившихся у разных по успеваемости учащихся, и выявление адекватной системы операций, необходимых для формирования замыслов (составление собственных задач на основе: а) задач-образцов, б) жизненных ситуаций, в) моделей применения теоретических положений, г) анализа теоретических положений, которые могут быть представлены в трех знаковых формах – словесной, алгебраической, графической). 3 тип. Использование индивидуализированных видов помощи в реализации желаемых для ребенка замыслов в зависимости от их специфики.

Рассмотрим составление задач как вид творческой деятельности. Учащиеся принимают новый вид задания, включаются в его выполнение. Однако уже на начальном этапе у школьников возникают различия в выполнении заданий. Замысел учащихся отличается тем, что они намерены включить в продукт своей деятельности: аналог задачи-образца, жизненную ситуацию, конкретизацию модели применения теоретического положения без опосредствующих форм в виде модели или задачи-образца. Возникает вопрос, являются ли отмеченные выше замыслы началом творческой деятельности или их можно считать компонентами воспроизводящей (репродуктивной) деятельности?

Замысел “использовать задачу-образец” жестко не предопределяет творческую или нетворческую его реализацию. Поэтому учитель не подавляет этот замысел, а создает возможность для его творческой реализации.

Замысел “использовать жизненную ситуацию” также прямо не проецирует проявление элементов творчества. Ученик может использовать жизненную ситуацию, уже связанную в прошлом опыте с определенной физической ситуацией (репродуктивная деятельность) и наоборот, может актуализировать лично значимые для него жизненные ситуации и поставить вопрос, соотносима ли она с физической. Если нет, то почему, что в ней изменить, чтобы применить к ней то или иное теоретическое положение.

Итак, элементы творчества учащихся в большей или меньшей степени могут проявиться или не проявиться при любом из рассмотренных выше замыслов. Поэтому важно не подавлять исходный замысел, а создавать условия для его творческой реализации.

## **Методика создания и использования самодельных интерферометров**

*Ахметов Артур Равильевич*

*Рамазанов Марат Камирович*

*Стерлитамакский Государственный Педагогический институт*

*Касимов Ришад Абдулрахманович, к.п.н.*

*scien\_aar@mail.ru*

Известно, что число интерференционных приборов, успешно используемых в школьной практике, невелико, причем измерительных приборов среди них нет совсем. Поэтому внедрение в учебный физический эксперимент новых доступных самодельных интерферометров представляется делом небезынтересным.

Нами сконструировано два прибора: один помогает при качественном объяснении картины интерференции, другой помогает количественно изучить процесс интерференции. Первый прибор предлагается к использованию при демонстрации интерференции на уроке, второй может быть применен на лабораторном практикуме.

Предлагаемые приборы имеют следующую отличительную особенность. Приборы могут быть изготовлены и собраны на базе того оборудования и материалов, которые, как правило, имеются в школьном физическом кабинете.

Начнем с демонстрационного прибора.

Располагая листком слюды площадью в несколько квадратных сантиметров, можно получить от небольшой ртутной лампы яркую интерференционную картину, покрывающую потолок и стены аудитории. Это является прекрасным наглядным пособием при объяснении темы «Интерференция световых волн». Конструкция предлагаемого прибора очень проста. Он представляет собой тонкий листок слюды, толщина которой  $l$  не превышает 0,5 мм, на одну из поверхностей которого нанесен слой оловянной фольги. Поверхность пленки освещается ртутной лампой. Техническое исполнение не требует затрат усилий и использование на уроке не требует особой подготовки.

Говоря о приборе для лабораторного практикума следует сказать, что конструкция предлагаемого прибора, его работа, формируемая им картина, техника юстировки и методика наблюдения отличаются следующими особенностями.

1. Подсчет разности хода перекрывающихся в поле зрения окуляра прибора пучков и вывод рабочей формулы отличается простотой и наглядностью.
2. Юстировка прибора, обеспечивающая необходимую когерентность перекрывающихся пучков, сводится к нескольким легко осуществимым и воспроизводимым операциям.
3. В процессе выполнения опыта все величины, входящие в расчетную формулу, определяют посредством прямых измерений.

4. Компенсационный характер явления обуславливает устойчивость интерференционной картины, что позволяет изменять в ходе опыта толщину  $L$  интерферометра и делает возможным выявление динамики зависимости геометрии картины от параметра  $L$ .

Пучок света от точечного источника  $S$ , расположенного в переднем главном фокусе линзы выходит из нее в виде пучка, ширина которого ограничена диафрагмой. Этот пучок освещает плоский полупрозрачный диффузор. Последний в сочетании с плоским зеркалом, отстоящим на расстоянии  $L$  (несколько сантиметров) от диффузора, и представляет собой интерферометр с рассеивающей пластинкой. Частичное рассеяние на диффузоре и отражение от зеркала приводит к возникновению нескольких пучков, идущих обратно к линзе. Среди этих пучков есть два, имеющие близкую интенсивность. Один из них возникает в результате прохождения света через полупрозрачный диффузор без рассеяния на прямом пути, последующего отражения от зеркала и рассеяния при прохождении через диффузор на обратном пути. Второй пучок возникает в результате рассеяния света в диффузоре на прямом пути, последующего отражения от зеркала и прохождения через диффузор без рассеяния на обратном пути. При небольшой плотности рассеивающего покрытия и необходимой съюстированности деталей установки эти пучки характеризуются высокой степенью взаимной когерентности и их перекрывание приводит к формированию интерференционной картины хорошего качества.

При нормальном падении первичного пучка на зеркало интерференционная картина, формируемая в плоскости наблюдения, должна представлять собой семейство концентрических колец.

Для светлого кольца, имеющего порядок  $K$  (где  $k=1, 2, 3\dots$ ) при определении длины волны  $\lambda$  по радиусам темных колец получим расчетную формулу

$$\lambda = \frac{L}{k} \cdot \left( \frac{r_k}{F} \right)^2.$$

Для темных колец при определении длины волны  $\lambda$  по радиусам темных колец расчетная формула имеет вид

$$\lambda = \frac{2L}{2k-1} \cdot \left( \frac{r_k}{F} \right)^2,$$

где  $r_k$  – радиус  $k$ -го светлого (для первой формулы) или темного (для второй формулы) кольца.

Все оптические детали установки, кроме окуляра наблюдения, собраны и закреплены на стойках в ползунках школьной оптической скамьи.

Для наблюдения интерференционной картины и измерения радиусов ее колец используют окуляр с окулярным микрометром.

Для юстировку установки необходимо прежде всего соблюдение следующего условия. Прежде всего, детали прибора закрепляют в ползунках оптической скамьи так, чтобы центры отверстия, ограничивающего выходной пучок, и линзы оказались на одной горизонтали. Затем отыскивают нужное положение источника света  $S$ .

Выполнение измерений. Опыты целесообразно проводить в пучке белого света, монохроматизированного светло-красным стеклом. Для определения длины волны  $\lambda$  по формулам необходимо измерить радиус  $r_k$ . Расчеты по формулам дают следующий результат:  $\langle \lambda \rangle = 630$  нм.

Сконструированные приборы были опробованы на физическом кружке в одной из школ г. Стерлитамак.

## **Роль алгоритмов решения физических задач в развитии мышления учащихся.**

*Бит – Давид Елена Львовна*

*Пензенский государственный педагогический университет*

*Кревчик Владимир Дмитриевич, д.-ф. н., профессор.*

*[physics@diamond.stup.ac.ru](mailto:physics@diamond.stup.ac.ru)*

Одной из важнейших проблем преподавания физики является проблема обучения решению учебных задач по физике. Хороший результат в процессе обучения учащихся решению задач по физике дает применение алгоритмов. Однако, использование в учебной деятельности алгоритмов решения отдельных видов задач не обеспечивает у учащихся формирования общего правила деятельности, ограничивает возможности творческого подхода к осуществлению процесса решения задач. Нами адаптирована традиционная методика применения алгоритмов к условиям, обеспечивающим развитие творческого мышления учащихся. Разработанная система алгоритмов применительно к решению физических задач выглядит следующим образом: 1) алгоритм в виде цепочки последовательных действий; 2) простой алгоритм, содержащий логическое условие «если ..., то ...»; 3) комбинированный алгоритм; 4) разветвленный; 5) содержащий под-алгоритм, переопределяющий условия задачи.

Использование таких алгоритмов обладает рядом преимуществ. Они обладают массовостью, т.е. создают возможность их использования при решении задач из любого раздела физики, в то время как на практике чаще всего реализуются частные алгоритмы решения задач определенного раздела физики (кинематики, динамики, электростатики и т.д.). Графическое представление алгоритмов решения учебных физических задач в виде блок-схем позволяет: увидеть учащимся, с чего необходимо начать решать задачу, понять последовательность действий и наглядно представить решение задачи в целом.

В процессе эксперимента была создана картотека алгоритмов, состоящая из карточек с отдельными структурными элементами алгоритмов. Использование этой картотеки также позволило совершенствовать методику работы с алгоритмами.

Эффективность названной методики проверена экспериментально. Эксперимент проводился со старшеклассниками, посещающими подготовительное отделение физико-математического факультета Пензенского государственного педагогического университета, и учащимися, посещающими факультативные занятия по физике в ряде школ города Пензы.

Проведенный эксперимент позволяет сделать вывод о том, что применение алгоритмов в процессе обучения решению учебных физических задач создает предпосылки для развития творческого мышления учащихся, если:

–обеспечена реализация деятельности учащихся на творческо-продуктивном уровне, которая предполагает конструирование учащимися новых алгоритмов или перенос алгоритма в нестандартные ситуации;

–используемая система алгоритмов строится на основе межпредметных связей, в частности физики и информатики;

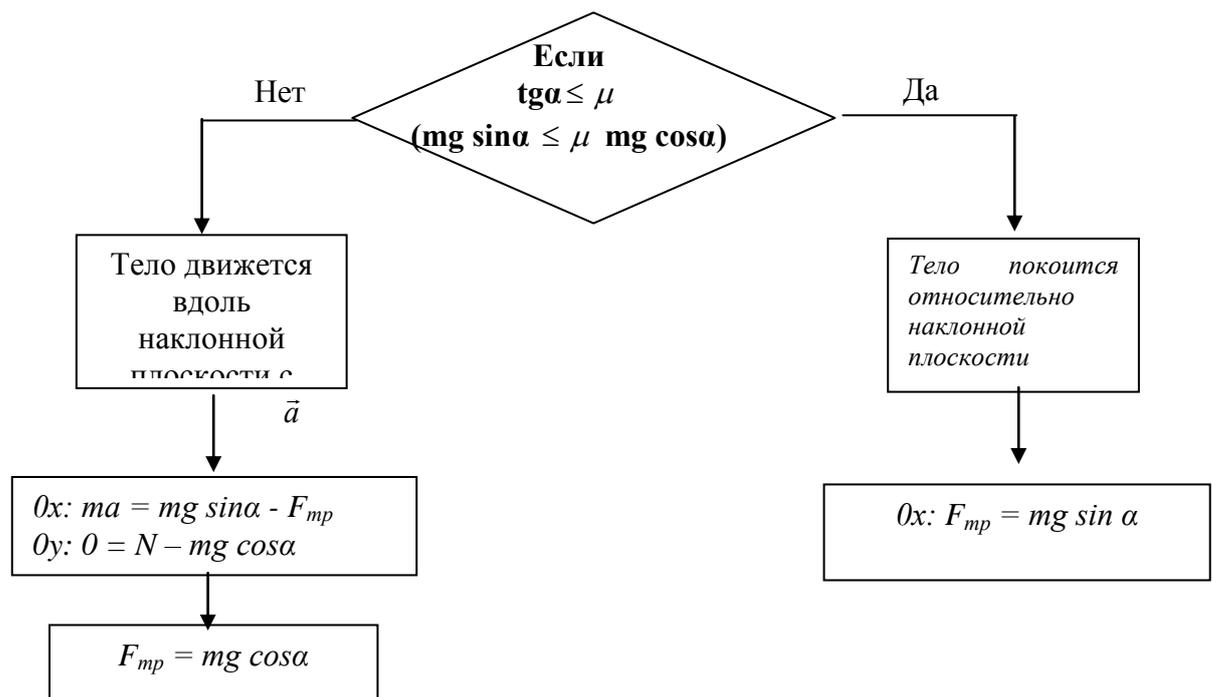
–система алгоритмов, соответствующих определенному классу задач, строится в процессе их решения на основе получения обобщенных выводов, что позволяет диагностировать динамику как актуального, т.е. определяемого способностью самостоятельно решать задачи, так и потенциального уровня развития учащихся;

–обеспечен индивидуальный подход к процессу обучения.

Проиллюстрируем использование алгоритмов на примере решения задачи, с использованием разветвленного алгоритма.

*Задача.* На наклонную плоскость с углом наклона  $\alpha = 30^\circ$  положили кирпич массой  $m = 2$  кг. Коэффициент трения скольжения кирпича по наклонной плоскости равен  $\mu = 0,8$ . Чему равна сила трения, действующая на кирпич?

Чтобы правильно определить величину силы трения, необходимо, прежде всего, выяснить движется кирпич по наклонной плоскости или нет. Блок-схема, полученного решения выглядит следующим образом:



## **Компьютерная обучающая программа по томографии**

***Бульба Артем Владимирович***

*Петрозаводский Государственный Университет*

*Луизова Лидия Андреевна к.ф.-м.н*

*artemy-v@yandex.ru*

Одним из современных методов диагностики плазмы является метод реконструктивной компьютерной томографии. Томографический подход позволяет с достаточно высокой степенью точности определять локальные характеристики исследуемых неоднородных плазменных объектов, что даёт широкие возможности в понимании физических процессов, протекающих в этих объектах. Качество реконструкции существенно зависит от таких факторов, как число направлений наблюдения (ракурсов), количество детектирующих устройств, устойчивость алгоритма к шумам.

Численное моделирование позволяет определить оптимальные условия постановки томографического эксперимента.

В связи с этим возникла задача в создании обучающего программного обеспечения, которое позволило бы путём моделирования, познакомить студента с некоторыми алгоритмами вычислительной томографии и условиями проведения томографического эксперимента.

Разработанная обучающая программа “Tomography”, позволяет вычислять проекции создаваемых математических моделей неоднородных плазменных объектов, наглядно демонстрировать восстановление осесимметричных и асимметричных объектов при выбранном числе проекций (ракурсов наблюдения), накладывать на проекции шумы, сглаживать накладываемые шумы, представлять результаты восстановления в трёхмерном виде, воспользовавшись нормировкой, определять точность восстановления, проводить общий анализ зависимости точности восстановления объекта от числа проекций. В программе большое внимание уделено визуализации изучаемого материала. В Help программы входит подробная методичка с выкладками основных формул.

Работа реализована на основе одного из самых мощных аналитических способов решения задачи восстановления - преобразования Фурье - и вытекающие из него вычислительные методы непосредственно использованы в этой программе: “метод обратной проекции” и “фильтрация сверткой”.

Несмотря на то, что метод обратной проекции восстанавливает изображение со значительными ложными сигналами и в настоящее время не применяется, он приводится потому, что очень прост, интуитивно понятен, нашел применение в первых экспериментах и, самое главное, входит в состав точных основных методов. Кроме того представляется возможность наглядно сравнить оба способа восстановления.

Метод же обратного проецирования с фильтрацией используется во многих современных рентгенодиагностических томографов и, таким образом, с чисто утилитарной точки зрения играет особую роль.

Кроме того, представлен метод “wavelet фильтрация”.

Также в программе реализованы два итерационных метода томографии: алгебраический метод восстановления (ART– Algebraic Reconstruction Techniques) или лучевая коррекция и итерационный метод наименьших квадратов (ILST - Iterative Least-Squares Technique) или одновременная коррекция.

Демонстрация работы как аналитических, так и итерационных методов, дает более полное представление о вычислительной томографии, т.к. именно они получили наибольшее распространение в различных приложениях и сыграли важную роль в развитии томографии.

Программа реализована на Delphi7 с применением графической библиотеки OpenGL.

В настоящее время программа используется для обучения студентов в курсе “Оптические методы диагностики плазмы”.

Программа успешно представлена на конференции Education and Training in Optics and Photonics (ETOP), Tucson, Arizona October 5-9, 2003.

### **Измерение температуры плазмы в тиратроне**

***Вишняков Александр***

*Физический факультет МГУ им.М.В.Ломоносова*

*Миронова Галина Александровна, Булкин Петр Сергеевич к.ф.-м.н.*

*[galina@genphys.phys.msu.ru](mailto:galina@genphys.phys.msu.ru)*

Плазмой называется газообразная смесь трех компонент: свободных электронов, положительных ионов и нейтральных атомов (или молекул). Электрические кулоновские силы, осуществляющие основное кулоновское взаимодействие частиц в плазме, обеспечивают ее квазинейтральность, то есть приблизительное равенство электронов и ионов.

Для изучения плазмы в общем физическом практикуме создана установка, в которой плазма, получаемая при разряде в тиратроне, исследуется зондовым методом, предложенным Ленгмюром. В плазму погружается металлический электрод - зонд столь малых размеров, чтобы присутствие зонда не влияло на состояние плазмы. Производится измерение тока, идущего на этот электрод при различных значениях подаваемого на него потенциала. В результате получается кривая, называемая зондовой вольт-амперной характеристикой (ВАХ) плазмы (рис.1).

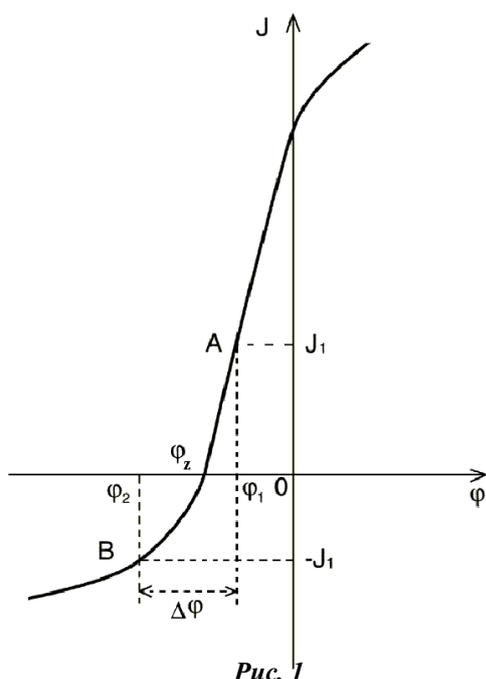


Рис. 1

Если в плазму не введены электроды, то, как в любой проводящей среде, во всех точках плазмы потенциал  $\phi_0$  одинаков. Производя нормировку потенциала, положим его равным нулю  $\phi_0=0$ .

Если в плазму ввести металлический зонд, то вследствие попадания на зонд электронов и ионов зонд приобретает заряд относительно нейтральной плазмы.

Поскольку электроны значительно легче ионов и, в обычных условиях, температура электронов  $T_e$  существенно превышает температуру  $T_i$  ионов  $T_e \gg T_i$ , то средняя скорость электронов намного выше средней скорости ионов плазмы. Поток электронов на зонд больше потока ионов, что приводит к появлению отрицательного заряда и отрицательного потенциала зонда  $\phi_z$

относительно плазмы. При удалении от заряженного зонда электрический потенциал в плазме изменяется от потенциала зонда  $\phi_z$  до потенциала плазмы  $\phi_0=0$  по некоторому закону  $\phi(r)$ , где  $r$  - расстояние от оси зонда.

В электрическом тормозящем поле зонда электрон обладает *потенциальной энергией*  $U=e\phi(r)$ , где  $e = -|e|$  заряд электрона. Согласно закону распределения Больцмана *концентрация электронов*  $n(r)$  в потенциальном поле определяется соотношением

$$n(r)=n_0 \exp(-U/kT_e), \quad (1)$$

где  $n_0$  - концентрация электронов вдали от зонда. *Плотность тока*  $j_e$  электронов в области расположения зонда определяется средней скоростью  $V$  и концентрацией электронов  $n(r)$ , задаваемой распределением (1):

$$j_e(r) = |e|n(r)V = |e|n_0V \exp\left(-\frac{e\phi(r)}{kT}\right). \quad (2)$$

Полагая среднюю скорость  $V$  постоянной по объему плазмы, *полный электронный ток*  $J_e$  на зонд, имеющий потенциал  $\phi$  и площадь поверхности  $S$ , можно записать в виде:

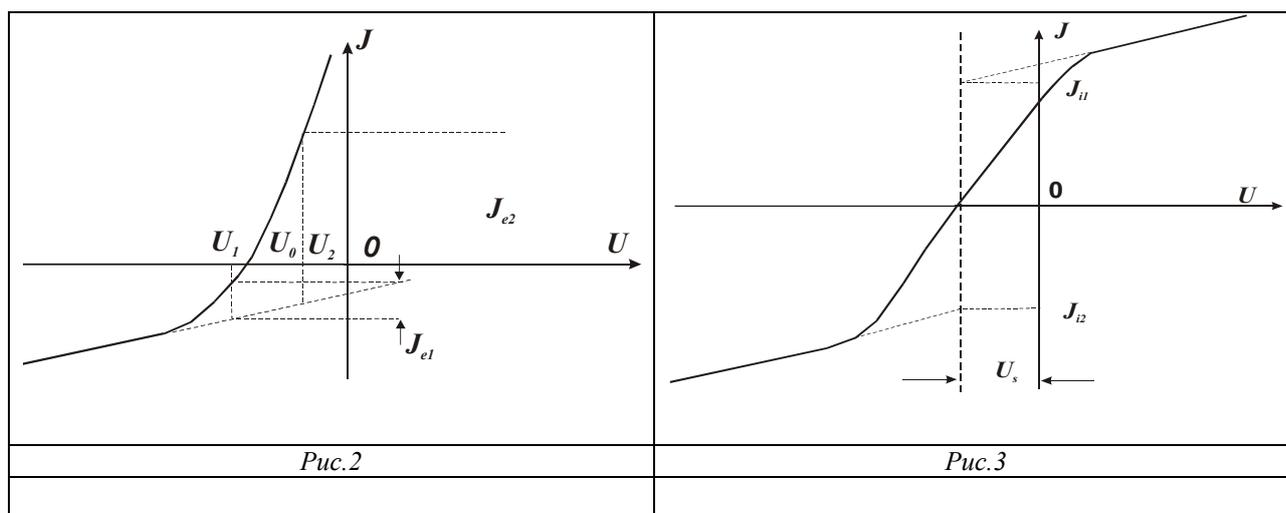
$$J_{e0} = j_e(r=0)S = |e|n_0VS \exp\left(-\frac{e\phi}{kT}\right). \quad (3)$$

Поскольку положительные ионы не отталкиваются от зонда, то можно считать, что *ионный ток* на зонд при всех потенциалах зонда  $\phi < 0$  не меняется и равен  $J_i=e_i n_i V_i S$ .

При потенциалах  $\varphi > \varphi_z$  электронный ток доминирует и **температуру электронов плазмы** можно определить на основании выражения (3) для электронного тока из полученной экспериментально однозондовой ВАХ:

$$T_e = \frac{|e|}{k} \cdot \left[ \frac{d \ln(J_e)}{d\varphi} \right]^{-1} = 11600 \left[ \frac{d \ln(J_e)}{d\varphi} \right]^{-1}. \quad (4)$$

Используя теорему о равномерном распределении энергии по степеням свободы, для средней энергии электронов плазмы получим  $\varepsilon = \frac{3}{2} k T_e$ .



## Методика использования графопроектора при проведении демонстраций по физике

**Гаврилов Александр Леонтьевич**

*Савельев Сергей Васильевич*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Ришад Абдурахманович, к.п.н., доцент*

*titosgpi@yandex.ru*

Применение на занятиях по физике графопроектора помогает обогатить содержание, повысить эффективность и эмоциональность, обеспечить научность при раскрытии материала по теме урока. Транспаранты применяются при введении различных понятий, объяснении закономерностей. Широкое использование на уроках физики транспарантов затруднено с одной стороны, плохой технической обеспеченностью школ, с другой трудоемкостью и ресурсоемкостью изготовления транспарантов (обеспечение пленкой для изготовления транспарантов, качественными маркерами, со стойкими чернилами). Также этот процесс сдерживается отсутствием продуманных практических рекомендаций с раскрытием технологии изготовления,

анализом дидактических и методических возможностей различных типов транспарантов, проецируемых опытов, моделей.

Направления в создании и использовании транспарантов могут быть следующими: разработка традиционных простых транспарантов; воспроизведение модельных опытов на графопроекторе; создание различных транспарантных моделей; конструирование подвижных транспарантов; разработка транспарантов на основе цветodelения; подготовка проецируемых опытов; создание поляризационных транспарантов; совместное использование компьютера и графопроектора; разработка модельных опытов; разработка модельных опытов.

Существует ряд опытов и демонстраций, воспроизведение которых на уроках физики связано с определенными методическими и техническими трудностями. Назовем, в частности, демонстрацию явлений механического резонанса, диффузия в жидкостях, броуновского движения, движения тела, брошенного под углом к горизонту, визуализацию конвекционных потоков и др. В таких случаях учитель для раскрытия изучаемого физического явления прибегает к использованию моделирования явления или опыта. Самым распространенным примером использования моделей на уроке физики является применение модели для демонстрации броуновского движения. Для изучения реального процесса необходимо было бы выдать каждому ученику микроскоп с необходимыми принадлежностями. Использование же модели броуновского движения позволяет объяснить данное явление более простыми средствами и с меньшими затратами времени. Для этого необходимо лишь установить модель броуновского движения на рабочем столике графопроектора и привести ее в действие. Другим опытом, реализуемым с применением графопроектора, является моделирование движения тела, брошенного под углом плоскости горизонта. Существующие методики выполнения демонстрации обычно требуют применения громоздкого оборудования, использования стробоскопического освещения. Графики движения тел при этом строятся на основании косвенных данных. Установка выполнена в виде оптически прозрачной ванны из небьющегося материала с невысокими бортиками. Такая ванна устанавливается на рабочем столике графопроектора под небольшим углом возвышения - порядка 10-20 градусов. В ванночке закрепляется «пушка» так, чтобы можно было изменять угол вылета снаряда из пушки. (снаряд - пластмассовый шарик диаметром 1,5 - 2 см.). Опыт осуществляется следующим образом. Вначале рассматривается движение тела, брошенного горизонтально с некоторой начальной высоты. Для этого пушку устанавливают под углом 0 градусов. Шарик, обработанный шкуркой и смоченный чернилами «Радуга», устанавливается в пушку, производится выстрел. Краска оставит на основании ванны след, соответствующий траектории движения шарика. Изменение угла наклона в ванночке к поверхности столика дает возможность моделировать движение тел в средах с различными значениями коэффициента трения. При моделировании движения шарика, брошенного под углом к плоскости горизонта, опыт производится аналогично, изменяются только углы вылета шарика из пушки (его можно определить, используя прозрачный транспортир) и цвет используемого красителя. Применение в опыте двух прозрачных линеек позволяет определять координаты тела по траектории в любой момент времени. Подобным же образом может решаться аналогичная задача для движения тела, брошенного вертикально вверх. Таким образом, модельный опыт может стать в этом случае конкретной физической задачей.

В процессе формирования материалистического взгляда на природу всех видов колебаний, в частности, распространение волн в упругих средах, большую роль играет изучение основных параметров и свойств различных видов колебаний и волн. Методические пособия обычно рекомендуют начинать раскрытие колебательных процессов с исследования распространения волн в упругих средах, показа демонстраций на основе волновой ванны (волновая ванна - пластмассовая ванночка с зеркальным дном, наполненная водой). Ванна с зеркальным дном позволяет осуществить большое число демонстраций по волновым процессам в упругих средах. Вместе с тем, не всегда ее широкие возможности реализуются полностью, поскольку при показе демонстрации необходимо применять затемнение, либо необходим достаточно мощный источник света. Указанных недостатков в некоторой степени лишен волновой проектор, выпускаемый в последние годы в замену волновой ванны. Изменения в его конструкции касаются в основном только конструкции ванны, все принадлежности к ней и методика проведения демонстраций сохраняются. Учитель может сам изготовить модификацию волнового проектора на графопроектор. Ванна изготавливается из прозрачной пластмассы (оргстекла), размеры ее должны соответствовать рабочей поверхности столика графопроектора. Выполненная ванна устанавливается на графопроекторе. Совмещение ванны и графопроектора позволяет показать, помимо стандартного перечня демонстраций, еще ряд интересных опытов. С ее помощью можно продемонстрировать явление диффузии в жидкостях, визуализировать конвекционные потоки. Рекомендуемая традиционной методикой демонстрация по диффузии жидкостей, требует подготовки ее в течение 5-6 дней. В этом варианте подготовка и показ опыта занимает не более 2-3 минут. На столике графопроектора устанавливают прозрачную ванну с водой. Школьникам показывают, что если в нее пипеткой капнуть однопроцентный раствор йода в спирте, то он диффундирует достаточно быстро (в течение 2-3 секунд). Капля анилинового красителя диффундирует в течение 2-3 минут. Применяя спиртовой раствор йода различной концентрации, можно показать, что скорость диффузии у них различна. При этом учителю важно обратить внимание учащихся, что наблюдается диффузия окрашенного йодом спирта.

Примечание: при проведении демонстрации во избежание побочных эффектов необходимо капать диффундирующие жидкости с минимальной высоты.

Другим примером традиционных опытов на графопроекторе является демонстрация колебательных процессов с одновременной записью этих колебаний на пленке - фольге. Последняя входит в комплект графопроектора. Для показа этого опыта предварительно с графопроектора снимается держатель фольги (это занимает 1-2 минуты). Вместо него устанавливают самодельный механизированный узел приема для перемещения фольги со строго заданной скоростью. Для этой цели вполне подходит двигатель с числом оборотов 10-30 оборотов в минуту. Маятник - нитяной или пружинный - устанавливают на столике графопроектора. На нем закрепляется капиллярная ручка (рапидограф, фломастер, маркер), заправленная чернилами. Учащиеся наблюдают реальный процесс и одновременно запись колебаний на фольге.

## **Теория и методика использования игровых форм в обучении физике**

***Гатаулина Руфина Аскатовна***

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Шишкин Фёдор Трофимович, к. п. н.*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Физика занимает особое место среди школьных дисциплин. Как учебный предмет она создает у школьников представление о научной картине мира. Являясь основой научно-технического прогресса, физика показывает гуманистическую сущность научных знаний, т. е. способствует воспитанию высоконравственной личности. Эти задачи могут быть решены только при условии, если в процессе обучения будет сформирован интерес к знаниям.

Основной организационной формой обучения в школе является урок. А урок – это система, все элементы которой направлены на достижение основных целей обучения, на формирование активно мыслящей, самостоятельной личности, обладающей развитыми творческими способностями. В то же время как считают педагоги, с середины 70-х гг. в отечественной школе обнаружилась опасная тенденция снижения интереса школьников к занятиям. Это может быть достигнуто активизацией познавательной деятельности учащихся, являющейся наиболее существенной проблемой современной педагогической науки и учительской практики.

Обязательной составной частью учебно-воспитательного процесса, осуществляемого учителем, является внеклассная работа. Внеклассные занятия углубляют и расширяют знания учащихся, полученные на уроке, делают преподавание физики более живым и увлекательным. Правильное сочетание урочных занятий с внеклассной работой способствует формированию познавательных интересов учащихся, позволяет активизировать весь учебный процесс, придавая ему творческий характер, теснее связывая с жизненной практикой, пробуждая у школьников потребность, пополнить свои знания путем самообразования.

Специальные исследования, посвященные проблеме познавательного интереса, показывают, что интерес во всех его видах и на всех этапах развития характеризуется, по крайней мере, тремя обязательными моментами:

1. положительной эмоцией по отношению к действительности;
2. наличием познавательной стороны этого интереса;
3. получением непосредственного мотива, идущего от самой деятельности.

В учебно-воспитательном процессе для повышения интереса учащихся к предмету пользуются методами стимулирования учебной деятельности школьников в процессе обучения. Среди таких методов ценным является метод познавательных игр, который опирается на создание в учебном процессе игровых ситуаций.

Игра – это специально созданные ситуации, моделирующие реальность, из которых учащимся предлагается найти выход. Главное назначение данного метода – стимулировать познавательный интерес. Такие стимулы учащийся получает в игре, где он выступает активным преобразователем действительности.

Одной из сложных методических проблем является вопрос классификации игр и игровых ситуаций. Известный методист Ланина И. Я. предлагает две классификации. По одной из них физические игры можно разделить на:

- творческие;
- игры-соревнования;
- игры, направленные на выполнение занимательного задания;
- игры с раздаточным материалом.

По другой классификации предлагаются:

- игры с раздаточным материалом;
- сюжетные игры на уроках физики;
- игры на внеклассных занятиях по физике.

Важная роль учителя при организации и проведении игр – достижение наибольшего эффекта, что осуществляется в педагогике сотрудничества.

В настоящее время у детей интерес к изучению физики снижается и его необходимо в нынешних условиях развивать. Раньше повышению интереса способствовало то, что учащиеся много читали, и учителя при обучении на это опирались. В последнее время школьники больше внимания уделяют телевизионным передачам. Особую роль в нашей жизни стали занимать телевизионные игры, т. к. в них присутствует соревновательная форма, они не похожи одна на другую, в каждой из них человек может проявить себя с различных сторон. В методической литературе встречаются разработки мероприятий, которые по форме копируют телевизионные игры. В процессе выполнения нашего исследования по выбранной проблеме разработали несколько мероприятий, подобные известным телевизионным играм: «Кто хочет стать миллионером?», с включением учебного материала таких разделов как «Первоначальные сведения о строении вещества», «Работа, мощность, энергия», «Тепловые явления», «Электрические явления», «Световые явления», (8 класс), «Последний герой» на основе материала «Первоначальных сведений о строении вещества», «Основ кинематики», «Динамики», «Законов сохранения в механике» (9 класс), «Что? Где? Когда?» на основе учебного материала разделов «Законы сохранения в механике», «Молекулярная физика» (10 – 11 классы).

Проведённое нами выборочное анкетирование учителей физики и учащихся общеобразовательных школ показало, что учителя применяют игры и игровые ситуации как на уроках, так и во внеклассной работе. При их проведении учителя преследуют следующие цели:

- ◆ развитие и повышение интереса;
- ◆ психологическая разгрузка;
- ◆ расширение кругозора учащихся.

По мнению учащихся, учителя редко используют игры и игровые ситуации в обучении физике, но большинство из них готовы оказать им посильную помощь как при их проведении, так и при организации игр.

Практика работы показывает, что эффективность использования учебных игр в обучении физике повышается за счет усиления их интереса к уроку и придания ему эмоциональной окраски. Именно поэтому темы и содержание игр, используемых в учебном процессе, должны быть не случайными, а соответствовать изучаемому материалу.

## **Место школьного курса физики в системе предметов естественного цикла**

*Даммер Манана Дмитриевна*

*Челябинский Государственный Педагогический Университет*

*Усова Антонина Васильевна, д.п.н*

*[andam@elist.ru](mailto:andam@elist.ru)*

Преодоление противоречия между современными требованиями к естественнонаучному образованию и существующим его уровнем в современной школе требует разработки новой концепции и программы школьного естественнонаучного образования. Необходимость перестройки диктуется следующими факторами:

1. Дальнейшее развитие общества невозможно без решения экологических проблем, которые требуют коренного изменения всего естественнонаучного образования, ориентации всех предметов естественного цикла на усиление внимания вопросам экологического воспитания, ознакомления учащихся с научными основами современных экологически чистых технологий.

2. Наличие существенного разрыва между содержанием предметов естественного цикла в основной и средней школе, с одной стороны, и уровнем развития соответствующих наук, основы которых изучаются в школе, с другой стороны, вызывает необходимость сократить этот разрыв. Процессы, протекающие внутри живых организмов, нужно изучать с учетом влияния на их жизнедеятельность и развитие внешних факторов (физических и химических процессов, протекающих в окружающей среде).

3. Перестройка курса биологии неизбежно приводит к необходимости перестройки содержания и структуры курсов физики и химии, а также изменения их места в учебном плане. Биология должна опираться на знания по физике и химии. Фундаментальные понятия, законы и теории физики являются "работающими" в биологии и химии. В историческом развитии естественных наук физика служила базисом развития других наук. И в современном естествознании открытие новых научных фактов опирается на тесную взаимосвязь всех естественных наук и широкое использование физических методов исследования.

4. Современное содержание предметов естественного цикла не обеспечивает раскрытия перед учащимися взаимосвязи физических, химических и биологических форм движения материи, общности фундаментальных естественнонаучных понятий, законов, теорий, общности методов исследований, формирование единой естественнонаучной картины мира. Этот серьезнейший недостаток в содержании и структуре предметов естественного цикла требует незамедлительного его устранения (преодоления).

Новое содержание школьного естественнонаучного образования должно раскрывать общность фундаментальных понятий, законов и теорий, методов исследования, диалектической взаимосвязи физических, химических и биологических явлений. Для этого целесообразно: 1) изменить последовательность изучения предметов естественнонаучного цикла:

физика → химия → биология,  
                    ↘  
                    физическая география

начиная их изучение с пятого класса и 2) существенно пересмотреть содержание и структуру соответствующих курсов.

На основе анализа тенденций развития школьного физического образования в нашей стране и за рубежом, анализа соотношения наук, изучающих природу, анализа особенностей детей младшего подросткового возраста и требований существенного изменения содержания школьного естественнонаучного образования мы пришли к выводу о целесообразности опережающего изучения физики с пятого класса. Данный вывод нами обосновывается следующими соображениями:

- физика изучает наиболее простые и общие формы движения материи. Химическая, геологическая и биологическая формы движения материи возникают вследствие сложного взаимодействия и развития материальных объектов. Каждая более сложная форма генетически возникает из более простой, сохраняя последнюю в себе в качестве побочной. Таким образом, более простая форма движения продолжает функционировать внутри сложной. Поэтому познание материальных объектов высокого уровня организации, присущей им формы движения невозможно, не изучив более простой. Именно так направлен процесс естественнонаучного познания: от простого - к сложному, от абстрактного - к конкретному;

- наблюдающийся высокий интерес учащихся младшего подросткового возраста к явлениям окружающего мира, вопросам техники, их стремление к глубоким, "настоящим" знаниям создают благоприятную почву для изучения физики в данном возрасте;

- курс физики в младшем подростковом возрасте обладает большим развивающим потенциалом. Сочетание логической строгости курса с наглядной образностью, его понятийный аппарат способствует развитию появляющегося у подростков абстрактно-логического мышления, способности устанавливать причинно-следственные связи между явлениями, способности выделять признаки понятий и осознавать существующие между ними связи и отношения. Регулярно проводимые самостоятельные экспериментальные работы учащихся будут влиять не только на их умственное, но и физическое развитие, что очень важно в младшем подростковом возрасте.

В ряде концепций естественнонаучного образования предлагается начать цикл с интегрированного курса. Наша концепция предлагает дифференцированное изучение предметов естественного цикла в среднем звене. При этом проблема дифференциации учебного материала рассматривается в единстве с его интеграцией. Т.е. при условии генерализации структуры содержания общего образования в целом, анализируются и актуализируются **межпредметные связи**. Для этого нами были выявлены общие понятия, законы и теории для всего блока естественных дисциплин, определены этапы раскрытия их содержания, обеспечивающие непрерывность их развития и обогащения

в сознании учащихся. Разработана методика формирования общих учебно-познавательных умений, обеспечивающая повышение уровня подготовки учащихся к самостоятельному приобретению знаний и уровня сформированности умения применять знания на практике.

Результаты многолетнего педагогического эксперимента подтвердили эффективность нового содержания и методики преподавания предметов естественнонаучного цикла.

## **Компьютерный практикум в обучении физике**

*Докукина Ирина Владимировна*

*Черёмухин Е.А.*

*Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова,*

*Грачёв Евгений Александрович, к.т.н.*

*[irina\\_g@mail.ru](mailto:irina_g@mail.ru)*

Лабораторный практикум является неотъемлемой частью любого физического курса и преследует несколько целей. Среди них формирование умений наблюдать и объяснять физические явления, пользоваться физическими приборами и инструментами, обрабатывать результаты измерений и делать выводы на основе экспериментальных данных. Вместе с тем, возможности лабораторного практикума ограничены. Во-первых, это может быть связано со временем протекания эксперимента. Большая длительность эксперимента не позволяет включить его в процесс обучения. Во-вторых, многие важные эксперименты можно реализовать только с помощью дорогостоящего оборудования, что не всегда может быть организовано в рамках практикума. В-третьих, большое влияние оказывают размеры оборудования, так как готовая экспериментальная установка может оказаться весьма громоздкой.

В связи с этим целесообразным является использование лабораторного практикума, организованного с помощью компьютера и информационных технологий. Компьютер позволяет моделировать процесс проведения эксперимента практически из любой области физики. В современной физике многие понятия с трудом воспринимаются учащимися, если их содержание раскрывается преподавателем устно, либо описано в литературе с некоторыми иллюстрациями, но без демонстрации применения данного понятия. То же относится и к изучению многих физических явлений и процессов. Поэтому при моделировании физических процессов на компьютере изучение физических понятий, явлений и процессов становится более наглядным.

Одним из достоинств использования компьютера является также возможность проведения с его помощью лабораторных практикумов по фронтальному методу.

Проведенный авторами обзор аналогичных работ [1-6] позволяет сделать вывод, что обучение вычислительным методам проводится, в основном, в отрыве от реальных физических задач [5,6], а обучение физическим моделям – без упоминания о конкретных численных методах и связанных с этим тонкостей [1-4]. Поэтому, в рамках

данной работы был разработан компьютерный практикум, удовлетворяющий следующим требованиям:

- практикум позволяет изучить наиболее часто использующиеся в физике численные методы на примере конкретных задач из различных разделов физики;

- практикум дает представление о точности численных методов и границах их применимости;

- в практикуме демонстрируются физические явления, процессы, работа с понятиями, которые с трудом воспринимаются и усваиваются студентами при прочтении соответствующей литературы и прослушивании лекции без наглядных демонстраций и возможности самостоятельно провести эксперимент.

Практикум состоит из восьми задач, часть которых направлены на обучение студентов численным методам на примере различных физических задач, а часть – на обучение студентов навыкам работы с ключевыми понятиями нелинейной динамики на примере различных физических и математических задач.

Список публикаций:

[1]. Грабко Г.И. "Использование компьютера при изучении темы: "Сегнетоэлектрики" в курсе физики в педвузе". Вторая международная научно-методическая конференция: "Новые технологии в преподавании физики: школа и ВУЗ", сборник аннотаций докладов, М.: 2000.

[2]. Демин А.Н, Ельцов А.В. "Использование компьютера при изучении электрического тока в полупроводниках". Там же.

[3]. Ельцов А.В., Колотов И.К., Леднева Н.Д. "Изучение электронных процессов в жидкостях с применением персонального компьютера". Там же.

[4]. Крылов И.А., Подтяжкин Е.Я., Шмелева Г.А. "Методика обучения студентов обработке результатов измерений в многоуровневой компьютерной обучающей среде". Там же.

[5]. "Лабораторный практикум по курсу "Основы вычислительной математики". М.: МЗПресс, 2001.

[6]. Попов А.В. "Практикум на ЭВМ. Разностные методы решения квазилинейных уравнений первого порядка". М.: Изд-во центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ, 2003.

## **Вариант методики подготовки студентов к выполнению самостоятельной исследовательской работы**

**Докукина Ирина Владимировна**

*Черёмухин Е.А.*

*Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,*

*Физический ф-т, кафедра Компьютерных методов физики,*

*Грачёв Евгений Александрович, к.т.н.*

*[irina\\_g@mail.ru](mailto:irina_g@mail.ru)*

Преподаватели часто сталкиваются с тем, что многие студенты младших курсов не умеют вести самостоятельную исследовательскую работу, в связи с чем у них возникают трудности при выполнении курсовой работы по программированию. Поэтому, в качестве примера подготовки студентов к самостоятельной научной деятельности, в рамках данной работы разработана методика подготовки студентов младших курсов к выполнению курсовой работы по программированию, а также создание задач, иллюстрирующих данную методику.

Подготовку студентов предлагается производить последовательно. На первом или втором курсе студенты, в основном, еще не выбрали четкую специализацию в области физики. Однако, многие из них уже имеют определенные предпочтения и интересы. Прежде чем давать студенту тему курсовой работы, преподаватель должен выявить области интересов каждого студента, а далее, сообразно этой области уже ставить задачу. Этим будет обеспечена заинтересованность студентов в работе. Выявление областей интересов можно проводить в личной беседе. Однако, если преподаватель ведет несколько групп студентов, а каждая из них состоит из 25 – 30 человек, то разумнее будет провести небольшое анкетирование.

После того, как каждый студент получил свою тему работы, необходимо объяснить ему, как работать над задачей. Разбирать с каждым студентом его конкретную задачу кажется нерациональным. Разумнее было бы проиллюстрировать выполнение курсовой работы на нескольких конкретных примерах, а также продемонстрировать готовые курсовые работы, отвечающие всем требованиям, предъявляемым преподавателем. В процессе подготовительной работы студенты могут задавать вопросы уже по своим задачам. Получив представление о предстоящей работе и ее этапах, студенты будут действовать более осознанно, чем без предварительной подготовки.

Выполнять курсовую работу предлагается по следующим этапам:

- получение темы курсовой работы;
- подбор соответствующей литературы;
- изучение теоретической части курсовой работы;
- выбор метода решения поставленной задачи;
- реализация метода решения на компьютере;
- разработка интерфейса программы;
- реализация интерфейса программы и подключение к нему алгоритмической части программы;
- подготовка документации (описание задачи и руководство пользователя по работе с программой);
- защита курсовой работы.

Подготовительный этап рассчитан на три занятия. На первом занятии преподаватель выявляет области интересов каждого студента. На втором занятии – выдает темы курсовых работ. На третьем – объясняет, как надо выполнять курсовую работу. После этого студенты приступают к самостоятельной работе. На каждом этапе выполнения студентом курсовой работы кажется разумным требовать от него отчета о проделанной работе в устной, либо письменной форме, в зависимости от этапа.

## Метод циклов при решении задач с экстремальными значениями физических величин

*Залялютдинова Зулфия Амировна*

*Санкт – Петербургский Морской Государственный Университет*

*Бабаев Владимир Сергеевич, к.ф-м.н*

*Zulfiya1@pochta.ru*

Современные задачки и пособия для поступающих в Вузы по физике содержат от 5% до 10% задач с экстремальными значениями физических величин, большинство из которых относится к задачам повышенного и высокого уровня сложности. При решении подобных физических задач учащиеся испытывают затруднения как при определении физических условий достижения экстремальных значений физической величины, так и при выборе математического метода решения задачи [1]. Поэтому учащимся необходимо обучать принципам решения подобных задач, а чтобы осуществить это нужно разрабатывать специальные обучающие методики.

Для обучения принципам решения задач с экстремальными значениями физической величины особенно эффективна методика «циклов». Суть, предлагаемой методики состоит в том, что учащемуся предлагается решить «цикл» задач (3-5 шт.) объединенных одной тематикой и обязательно расположенных в порядке возрастания сложности. Во всех задачах цикла необходимо найти одну и ту же физическую величину.

Примером использования такого метода может служить следующий цикл, состоящий из трех задач, на тему электростатика.

1. Два электрона, находящиеся в начальный момент далеко друг от друга, движутся навстречу вдоль одной прямой с одинаковыми по модулю скоростями  $v$ . На какое наименьшее расстояние они сблизятся?

2. Два электрона находятся на большом расстоянии друг от друга. Вначале один электрон неподвижен, а другой приближается к нему с начальной скоростью  $v_0$ , направленной вдоль соединяющей электроны прямой. На какое наименьшее расстояние они сблизятся?

3. Два одинаковых точечных заряда  $q_1$  и  $q_2$  с массами  $m_1$  и  $m_2$  движутся на встречу друг другу. Когда расстояние между ними  $r$ , их скорости равны  $v_1$  и  $v_2$ . До какого минимального расстояния сблизятся заряды?

В данном цикле для решения каждой последующей задачи необходимо умение решать предыдущие задачи. Первая задача является классической и для нахождения ее решения необходимо применить закон сохранения энергии. Во второй задаче удобно перейти в систему отсчета центра масс – в этой системе отсчета электроны будут сблизяться с одинаковыми скоростями  $v_0/2$ , и воспользоваться полученным в задаче 1 результатом. Так как процесс происходит без потерь механической энергии, электроны в системе центра масс разлетятся после взаимодействия со скоростями  $v_0/2$ . Для решения третьей задачи, необходимо знать решение двух предыдущих, но учитывать, что есть два разных заряда, которые движутся на встречу друг другу с разными скоростями.

Предлагаемая методика включает в себя несколько видов работы. Первый вид – решить циклы задач, составленные преподавателем. Второй вид – из предложенных задач составить циклы. Третий вид – самостоятельно придумать и решить циклы задач. Рассмотренная методика позволяет преподавателю четко отследить, на каком этапе у ученика та или иная задача вызывает сложность и с чем она связана.

Задания, основанные на методе решения задач с последующим усложнением, разработаны по всем разделам физики.

Список публикаций:

[1] Бабаев В.С., Залялотдинова З.А. Реализация межпредметных связей физики и математики при решении задач с экстремальными значениями физических величин. // Материалы X Международной конференции «Высокие интеллектуальные технологии образования и науки» / С.-Пб., изд. СПбГПУ, 2003, с. 231-232

[2] Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. М.: изд. «Илекса», 2003.

## **Методика проведения внеклассных работ по теме «Элементарные частицы».**

***Ибрагимова Ляйсан Рафисовна***

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Михайлова Валентина Викторовна, к.п.н., доцент*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Физика элементарных частиц, возникшая чуть более ста лет назад, является ныне, наряду с астрофизикой, одним из наиболее перспективных и быстро развивающихся разделов физики и естествознания в целом. К сожалению, явления и процессы, происходящие в микромире, чрезвычайно сложны и трудны для формального описания. К тому же, в большинстве случаев они лишены наглядности и плохо представимы.

Тем не менее, не вызывает никакого сомнения, что многие важнейшие проблемы техники и энергетики в недалеком будущем найдут свое решение в рамках физики элементарных частиц. Достаточно вспомнить проблему управляемого термоядерного синтеза как возможного, экологически чистого источника энергии для человечества.

Весьма важным является знакомство молодого человека с миром элементарных частиц и в плане формирования у него научного, то есть материалистического, мировоззрения.

Наличие научных обобщений в механике способствует формированию теоретического мышления, особенностью которого является умение выделять главное в явлениях объектах и связях материального мира, облекая его в абстрактные понятия при переходе от частного к общему. При рассмотрении абстрактных понятий школьники учатся выделять существенные признаки явлений и объектов, отбрасывая несущественные. По сути дела, любая физическая задача требует абстрагирования, то есть отбрасывания несущественных для данной задачи качеств объекта. А это значит, что мы всегда решаем некоторую упрощенную задачу, рассматривая не само явление природы, а лишь его бледное отражение - упрощенную модель. Однако простая модель позволяет нам путем несложных вычислений определить основные связи между

физическими характеристиками изучаемых объектов. Этот процесс иллюстрирует возникновение идеализации, абстрагирования в науке. По сути дела, любой физический закон никогда не реализуется в природе в чистом виде.

При изучении темы: «Элементарные частицы» педагог может решать важные воспитательные задачи. Как любая наука в начальный период своего развития, физика элементарных частиц в первой половине XX века развивалась, благодаря труду исследователей, бесконечно преданных науке. Учитель воспитывает трудолюбие у учащихся на примерах работы ученых и изобретателей, показывая, какую огромную роль в их научных открытиях играл труд. Великий английский физик Исаак Ньютон писал: «Поверьте мне, если мои исследования и принесли несколько полезных результатов, то они обязаны труду и терпению». Примером может быть и научный подвиг американского физика Раймонда Дэвиса, лауреата Нобелевской премии по физике за 2002 год. Еще до экспериментального открытия элементарной частицы нейтрино от земных источников и вопреки пессимистическим прогнозам величайших физиков того времени о невозможности экспериментальной регистрации нейтрино, Дэвис еще в 50-е годы XX века стал изготавливать установку для регистрации потока нейтрино от Солнца. Он хотел использовать измерения потока солнечных нейтрино как своеобразный термометр для недр Солнца.

Внеклассная работа представляет собой органическую часть и важный элемент учебно-воспитательной деятельности школы. Цель ее - всестороннее развитие самостоятельности и творческих способностей учащихся в области науки, техники, искусства.

Внеклассные мероприятия позволяют расширить и углубить знания школьников по физике, пробудить и развить интерес к ее изучению, ознакомить с новейшими достижениями науки и техники, и вместе с тем воспитывать у учащихся инициативу, самостоятельность, чувство коллективизма и товарищества, упорство в достижении поставленной цели. Внеклассные занятия оказывают положительное влияние и на уроки, поскольку многие учащиеся начинают более серьезно относиться к своим учебным обязанностям, проявляют большую познавательную активность, помогают учителю в оборудовании физического кабинета, в изготовлении, ремонте и подготовке приборов для уроков.

С помощью демонстрационного эксперимента учитель руководит ходом мыслей учащихся при изучении явлений и связей между ними. Из этого следует нерушимое правило для преподавателя физики: демонстрация должна быть органически связана его словом с излагаемым материалом, - это одно из важнейших условий успешного формирования физических понятий. Демонстрации приучают учащихся искать источник знаний по физике в явлениях внешнего мира, в опыте, что имеет неопределимое значение для формирования их мировоззрения.

Демонстрационные опыты являются органической частью урока. Они могут быть исходным элементом для объяснения (мобилизация внимания учащихся, создание проблемной ситуации, выяснение темы занятий), иллюстрировать и сопровождать рассказ, беседу, объяснение и лекцию учителя, подтверждать изложенное. Демонстрационные опыты используются также для постановки экспериментальных задач и (хотя гораздо реже) - при опросе и повторении пройденного материала.

Нет другого столь трудного для моделирования раздела физической науки, как молекулярная и атомная физика. Потому так мало наглядных учебных пособий на тему.

Поэтому в своей курсовой работе я предлагаю учебный прибор, созданный научным сотрудником Научно – исследовательского института Валентином Федоровичем Шиловым. С помощью данного прибора на уроках физики можно показать демонстрацию молекулярного взаимодействия, статистические законы распределения, знаменитый опыт Резерфорда по рассеиванию альфа – частиц.

Так как в настоящее время усилилась роль гуманитарного образования, что привело к уменьшению числа часов, отводимых на изучение предметов естественно-математического цикла. Гуманитаризацию физики можно реализовать включением элементов национальной культуры, имеющих физическое содержание в преподавании.

С использованием народных примет на уроках физики можно связать несколько педагогических задач. Анализ и объяснение примет развивают вероятностное мышление учащихся. Любое природное явление зависит от огромного количества фактов, которые, взаимодействуя, могут дать различный результат. Однако из многих случайных факторов формируется определенная закономерность, которая отражается в приметах.

В нашей работе рассматривается также ряд народных примет, объясняющие явления элементарной физики.

## **Особенности преподавания раздела “Механические колебания и волны” на первой ступени обучения физике**

*Игошина Светлана Евгеньевна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Ришад Абдурахманович к.п.н*

*svetlada@newmail.ru*

Успешное преподавание любого предмета и курса требует творческого использования принципов дидактики, обоснованного научного определения содержания и методов обучения. Содержание раздела “Колебания и волны”, как и всего курса физики средней школы, определяется следующими основными факторами: значением содержания учебного материала для формирования научного мировоззрения, политехническим характером учебного материала, важностью его практических приложений, межпредметными связями в преподавании физики и других учебных дисциплин в школе.

Изучением механических колебаний и волн завершается раздел “Механика”. Это методически оправдано, так как при первоначальном изучении колебаний и волн различной природы их целесообразно не объединять, а изучать в соответствующих разделах - механические колебания и волны при изучении механики. А электромагнитные – при изучении электродинамики. Изучение явления одной природы не разрывается во времени, механические колебания рассматриваются как пример применения законов классической механики, электромагнитные - как пример применения основных законов классической электродинамики. Однако, по программе общеобразовательной средней школы изучение механических колебаний и волн оторваны во времени от электромагнитных более чем на год. Чтобы облегчить освоение общности закономерностей колебаний и волн различной природы, обеспечить

обобщение знаний, нужно поставить перед необходимостью неоднократно возвращаться к уже изученному, углублять и расширять те знания о колебаниях и волнах, которые они уже изучали до этого.

Колебательное движение — одно из наиболее распространённых движений в природе. В средней школе учащиеся получают сведения о механических и электромагнитных колебаниях и волнах. В курсе физики 8-го класса тема «Механические колебания и волны. Звук» является наиболее трудным как для учителя, так и для учащихся. Основная причина: в имеющихся учебниках и пособиях не рассматриваются с учётом возрастных особенностей учащихся и их математической подготовкой такие понятия и физические величины, как фаза колебаний, огибание звуком препятствия, инфразвук и ультразвук. Понятие «фаза» слабо усваивается даже в 11-м классе.

Для компенсации указанных трудностей можно предложить следующее: изучение этого материала смещается в конец изучения подтемы «Механические колебания», ближе к теме о свободных и вынужденных колебаниях, формирование данного понятия проводится в соответствии с обобщённым планом изучения физической величины, исключается определение фазы как «...величины  $\varphi$ , стоящей под знаком косинуса или синуса».

При этом реализуются такие этапы формирования понятия фазы: а). показывается необходимость введения этой величины на основе эксперимента (вынужденные колебания маятника могут прекратиться, если вынужденная сила не будет совпадать по фазе).

б). Выделяют существенные признаки: определяется состояние колебательной системы в любой момент времени.

в). Проводят разграничения данного понятия от понятий «период» и «промежуток времени», физический смысл понятия «фазы» — как часть периода от момента начала колебаний.

г) Формулируют определение: «фаза – это физическая величина, определяющая при заданной амплитуде состояние колебательной системы в любой момент времени».

д). Сообщают единицы её измерения: угловые единицы – радианы. Уместно использовать формулы для циклической частоты и фазы, из которых чётко видна доля периода в радианной мере. Закрепление единицы измерения проводят с помощью заданий по преобразованию кратных долей периода в долях  $\pi$ .

Целесообразно показать значение фазы в ходе дальнейшего изучения физики (разность фаз, сдвиг по фазе, начальная фаза).

Одним из возможных приёмов закрепления понятия «фаза» является опора на аналогии между координатой при прямолинейном равномерном движении и фазой в колебательном движении.

Изучение колебаний и волн позволяет ознакомить не только с их характеристиками, но и с применением к ним закона сохранения механической энергии, что, в частности, предоставляет возможность раскрыть вопрос о сейсмическом зондировании земного шара.

В ходе проведения нами исследования особенностей методики изучения темы «Механические колебания и волны» на первой ступени обучения физике нами была подготовлена оригинальная версия лабораторной работы, в которой использовали следующее оборудование: шарик на длинной нити, секундомер, шарик на короткой нити. Школьники получали следующие задания: определить длину нити; зная длину нити, рассчитать время вертикального падения шарика со стола; на основе полученных данных рассчитать скорость в момент удара о стол. Дополнительное задание: зная длину нити, определите площадь стола; на основе длины нити определить период колебаний второго шарика на нити.

Подводя итоги обсуждения, отметим, что нами была выполнена следующая работа

1. Выделены базовые понятия (амплитуда, период, частота колебаний, продольные и поперечные волны, длина волны), составлена матрица понятий, прослежены внутрипредметные связи;

2. Прослежены межпредметные связи: с математикой (тригонометрические функции, графики); с химией (превращение энергии, задачи общего содержания); с биологией (строение уха, задачи общего содержания); с географией (эхолокация); с музыкой (тема «Звук»); с историей (работы ученых, изложение материала в историческом плане, использование исторических фактов, высказывания ученых, решение задач с историческим содержанием) и т.д.

3. Предложен самодельный прибор (модель гитары) и опыт, демонстрирующий невозможность распространение звука в вакууме.

4. Разработаны уроки (в том числе контрольные работы и тестовые задания с учётом уровневой дифференциации) и спецкурс по разделу «Колебания и волны» (30ч), включающий теоретический материал, задачи, экспериментальные задания.

Примеры: 1. Рассчитать и измерить периоды колебаний груза на 2-х пружинах, соединённых последовательно и параллельно; 2. Проверить на опыте, что периоды колебаний плоского (математического) и конического маятников одинаковой длины равны между собой. Пользуясь этим, вывести формулу периода колебаний математического маятника.

## **Связь школьного курса физики с предметами гуманитарного цикла**

***Кузьмина Ольга Юрьевна***

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Шишкин Фёдор Трофимович, к. п. н.*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Одной из важнейших задач образования на современном этапе гуманитаризации школы является воспитание у школьников эстетических и моральных качеств. Такие качества прививаются в основном при изучении гуманитарных предметов. Поэтому гуманитарную направленность нужно учитывать, чтобы школьники через свои творческие интересы, способности раскрывали свой внутренний мир, воспринимали материал урока как гуманитарных, так и естественных предметов и сами начинали

познавать, изучать окружающую природу, видели красоту науки, становясь при этом добрее, умнее и лучше.

Для реализации этих целей необходимо искать пути осуществления взаимодействия школьного предмета физики с предметами гуманитарного цикла.

Можно выделить следующие направления поиска путей:

1. использовать материал и приёмы гуманитарных предметов (историзм, выявление физического явления в литературном, изобразительном, музыкальном, скульптурном произведениях, сочинения физического характера, физические диктанты и др.) на уроках, факультативах и внеклассных мероприятиях по физике;

2. организовывать конкурсы, выставки, декады, экскурсии, конференции и другие формы занятий по физике, на которых выявляется и раскрывается учителем и учениками связь с гуманитарными предметами (историей, литературой, живописью, музыкой и другими искусствами);

3. показывать связь физики с искусством (физика помогает искусству и часто сама создает произведения искусства) на уроках, внеклассных мероприятиях.

При осуществлении межпредметных связей учитель должен учитывать возрастные особенности учеников. Так, в 7-8 классах межпредметные связи должны раскрываться больше на примерах из жизни, в играх и игровых ситуациях, а в 9-11 классах – на умении самостоятельно применять знания (например, из предметов гуманитарного цикла), объяснять и делать выводы о достоверности описываемых в художественной и исторической литературе явлений.

Мы разработали анкеты для учителей и учеников общеобразовательных школ с целью выявить интерес к этой проблеме и её осуществление в обучении физике. Как показало проведенное нами анкетирование учителей, многие из них считают необходимым рассмотрение связи физики с гуманитарными предметами, но не всегда реализуют это на практике. На наш взгляд, это связано с тем, что данная проблема недостаточно разработана в методической литературе.

В процессе выполнения нашего исследования по выбранной проблеме мы подобрали материал гуманитарного характера к отдельным урокам, разработали серию мероприятий, в которых прослеживается связь физики, истории, литературы, изобразительного искусства и музыки, и предложили методические рекомендации по их применению.

Таким образом, интеграция физики и искусства помогает познать реальный мир, природу при отражении в сознании человека физических законов и теорий, подкрепляя разум эмоциями.

## **Методика применения исторических сведений на уроках физики**

***Курас Наталья Анатольевна***

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Рушад Абдурахманович, к.п.н*

*titosgpi@yandex.ru*

Современная техника требует от персонала, обслуживающего сложную технику глубоких специальных знаний, умений и навыков, фундаментальной научной подготовки, широкого кругозора в области естественнонаучных дисциплин, в том числе и физики. Один из парадоксов современного мира состоит в том, что само же общество хочет сэкономить на естественнонаучном, физическом, техническом образовании, что является основой цивилизованного мира. Сейчас наблюдается потеря интереса молодёжи к наукоёмким профессиям, которые связаны с изучением сложных естественнонаучных дисциплин. Отсюда возникает проблема: между объёмом материала, который учитель желает раскрыть ученикам на уроке и дефицитом времени. Поэтому учителя стараются, как можно меньше использовать "второстепенный" материал, в том числе исторические сведения на уроках. В ходе наших опросов учителей физики отдельных школ города Стерлитамака 98% респондентов отмечали, что введение исторических сведений на уроках времени не отнимает. Анализ результатов анкетирования школьников показал, что учителя применяют исторический материал в недостаточном количестве (52% опрошенных).

Физика формирует творческие способности учащихся, их мировоззрение и убеждения, то есть способствует воспитанию высоко нравственной личности. Эта основная цель обучения может быть достигнута только тогда, когда в процессе обучения будет сформирован стойкий интерес к знаниям, так как только в этом случае можно достигнуть эффекта сопереживания, пробуждающего определённые нравственные чувства и формирующего суждения учащихся.

В исследованиях ряда авторов выделяют пять критериев интересности содержания учебного материала:

- 1) Новизна учебного материала, неожиданность многих выводов и законов.
- 2) Изучение известного школьникам материала под новым углом зрения.
- 3) Использование на уроках сведений из истории физики.
- 4) Жизненная значимость, важность физических знаний.
- 5) Приобщение учащихся к современным научным достижениям.

В современной практике обучения физике достаточно редко встречаются уроки, имеющие целью формирование нравственно-этических качеств у школьников. Развитие общества, практика обучения свидетельствует о необходимости проведения такой работы, Она становится актуальной и в связи с захлестнувшим страну потоком низкопробной видео-продукции, насаждающей антигуманистические идеи. Примеры из истории науки и техники позволяют раскрыть учащимся духовные богатства настоящей личности, нравственную чистоту лучших представителей интеллигенции — таких людей, которых можно считать выразителями нравственных идеалов.

А.В.Усова пишет о значении знаний по истории науки для учителя физики. Ознакомление учащихся с жизнью и деятельностью выдающихся учёных-физиков (А.С.Попова, Г.Галилея и т.д.) играет важную роль в воспитании у учащихся чувства гражданского долга, активной жизненной позиции. В.Н.Мощанский отмечал в своих работах, что интерес к физике может прийти от интереса к физикам, а без интереса к знанию не может быть его усвоения (может быть лишь зазубривание, никому не нужное). Говоря об отечественных физиках, учитель может в некоторой степени преодолеть гипертрофированное у молодёжи поклонение всему тому, что «так. у них», и пренебрежение тем, что, было, есть и будет «у нас».

В.Н.Мощанский выделяет пять форм использования исторических сведений в преподавании физики: вводные исторические обзоры, выступающие как средство обоснования новых знаний; заключительные исторические обзоры, выступающие как средство систематизации и обобщения знаний; описания истории отдельных открытий, фундаментальных опытов, являющихся средством обоснования знаний; полные биографии учёных и фрагментарные биографические сведения, служащие целям формирования личности ученика; задачи с историческим содержанием.

Конечно, такое подразделение исторических материалов весьма условно и не является их классификацией. Ещё выделяют и другие формы - это ознакомление школьников с идеями классиков и их современном толковании, чтение фрагментов из первоисточников, изучение принципа действия экспериментальных установок, с помощью которых были проведены фундаментальные исследования, анализ творческого пути выдающегося учёного с современных позиций, и наконец, экскурсии в музеи истории физики, если такие имеются.

Определим основные критерии отбора биографического материала и укажем на трудности этой работы.

1) В школьных учебниках физики упоминаются имена более ста учёных. О каждом из них существует множество книг и статей, к которым может обращаться учитель, желая включить в урок биографический материал.

2) Биография должна представлять собой краткий очерк "этюда об учёном". Здесь должен быть материал, с одной стороны, высвечивающий самые характерные черты учёного и его деятельность, а с другой - материал, поучительный для школьников в образованном и воспитательном отношении.

3) Правдивость и достоверность, в освещении личности учёного. Это очень важно. Если, например, рассказать о том, что Ньютон оставлял от работы на сон 4-5 часов, или привести известную его реплику, произнесённую в парламенте: "Закройте окно, из Темзы дурно пахнет", - у учеников может сложиться превратное представление о Ньютоне, как о «человеке не от мира сего», чуждого тех социальных явлений, которые происходили при его жизни. А это совсем не так!

4) Очерк должен быть убедительным и доказательным, а для этого он должен содержать факты из жизни учёного: его действия (научные и общественные), поступки, дела, слова и слова о нём. При упоминании о теневых сторонах личности должны быть проявлены и правдивость, и максимальная деликатность.

5) Очерк должен содержать не только фактический материал, но и объяснения действий. поступков учёного. мотивы принятия им решений в научной и повседневной жизни.

6) Биографический материал следует излагать так, чтобы ученикам было представлено широкое поле для самостоятельных размышлений, собственных оценок.

7) Нужно показать мировоззрение учёного (оно формирует мировоззрение учеников).

8) Пусть будут на уроках курьёзы, шутки и весёлые эпизоды из жизни учёных.

Мы придерживаемся того правила, что курс физики должен использовать историю науки от случая к случаю (необязательно это делать на каждом уроке) в качестве педагогического приёма, но не превращаться в курс истории физики. Ведь малое может сыграть большую роль не только в вопросах физики.

## **Проведение историко-физических викторин в сельской школе**

*Кутуева Ильмира Минивалеевна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Рушад Абдурахманович, к.п.н*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Сегодня сельские школы представляют основную часть образовательных учреждений республики – около 70% школ Башкирии – сельские. Соответственно, активизация работы с сельскими школьниками, привлечение интереса к изучаемым предметам, научно-просветительская деятельность становятся приоритетными в работе учителей. Одним из направлений внеурочной работы по физике могут стать историко-физические викторины. Это связано с тем, что в рамках учебных занятий достаточно сложно осветить вопросы истории физики. С другой стороны, изучение истории развития физики как науки даёт учителю богатейший материал, иллюстрирующий динамику развития, диалектический характер познания действительности, способствует формированию у учащихся нравственно-этических воззрений на примере жизни, творчества многих выдающихся ученых. Проведение такой работы вызывает неизменный интерес у школьников, активизирует их внеурочную познавательную деятельность.

Физика занимает особое место среди школьных дисциплин. Как учебный предмет она создает у учащихся представление о научно-технического прогресса, физика показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность, формирует творческие способности учащихся, их мировоззрение, то есть способствует воспитанию высоконравственной личности, что является основной целью обучения и может быть достигнута только при условии, если в процессе обучения будет сформулирован интерес к знаниям. В практике работы сельских школ сложились разнообразные формы внеклассных занятий по физике. Одним из направлений внеурочной работы по физике могут стать историко-физические викторины. Викторина – познавательная игра, состоящая из вопросов и ответов на темы из различных областей науки, техники, литературы и искусства. Имеет большое значение для расширения образовательного кругозора учащихся. Широко используются в работе с детьми разных возрастных групп. Особенностью викторин является подбор вопросов с учетом возраста детей и уровня их знаний.

Использование исторического материала по физике, связанного с искусством также содействует эстетическому воспитанию учащихся, оказывая эмоциональное воздействие. Этот материал позволяет увидеть, как относились к театру, живописи, музыке, литературе крупнейшие физики мира и какое влияние искусство оказало на ученых. Знакомясь с историческим материалом, ученики осознают глубокое понимание учеными, художественной ценности произведений искусства, поймут, что красота окружающего мира, переданная средствами искусства, стимулирует творческий труд исследователя, влияет на формирование эстетических вкусов ученого, этот материал позволяет ребятам увидеть богатство духовного мира выдающихся исследователей природы.

Примерный план проведения викторины может быть таким. Всех учащихся класса делят на две равные группы, причем вопросы задают поочередно обеим группам. После ответа одной группы, вторая исправляет и дополняет этот ответ; затем вторая группа отвечает и так далее. К участию в викторине можно привлечь также два параллельных класса.

Вопросы можно задавать по-разному:

1. Учитель объясняет устройство используемых приборов, за тем демонстрирует опыт, и, наконец, учащийся его объясняет.

2. Учащихся знакомят только с внешним видом приборов, далее показывают опыт, а затем учащиеся должны отгадать “секрет” внутреннего устройства прибора, который обуславливает иногда совершенно неожиданный результат опыта.

3. После объяснения устройства приборов учитель предлагает учащимся предсказать и обосновать результат опыта, после чего правильность ответа проверяют опытом.

4. Учащийся объясняет принцип действия какого-либо прибора по его схеме.

5. Учащимся предлагают найти принципиальную ошибку в проекте или схеме какой-либо установки (например, “вечного двигателя”) или решить вопрос о целесообразности устройства какой-либо детали машины.

О проведении викторины и ее результатах полезно сообщать в школьной стенной печати.

При использовании исторического материала на внеклассном мероприятии необходимо учитывать следующее:

- Объем исторических сведений должен быть минимальным;
- Исторический материал нужно органически связать с изучаемым вопросом;
- Сообщаемые факты должны быть яркими, впечатляющими, нести большой воспитательный заряд. Их рекомендует подбирать таким образом, чтобы они вызвали определенные переживания: одобрение, осуждение, радость, гнев и тому подобное. В этом случае более активно пробуждаются и формируются нравственные чувства и убеждения;
- Желательно так подобрать материал, чтобы ученик был вынужден поставить себя на место ученого в момент принятия им важного решения; это позволяет мысленно прожить фрагмент жизни ученого, сделаться как бы соучастником события;

- Полезно обращение к высказываниям и воспоминаниям самих ученых или их учеников и сотрудников.

Предлагаем следующие направления при проведении викторины.

1. Выдающиеся люди о выдающихся физиках.
2. Физики и борьба за мир. Физики и война.
3. Крупнейшие физики мира.
4. Чем, кроме физики увлекались известные ученые.

Подводя итог обсуждения, можно сказать, что исторический материал имеет большой гуманистический и воспитательный потенциал при обучении физики. Несмотря на сложности современного состояния, естественно-математической подготовки, рекомендуется активно реализовать этот потенциал через разнообразные каналы, формы и методы обучения.

### **Демонстрационные программы по физике**

*Кычкин Леонид Григорьевич*

*Якутский Государственный Университет им. М.К.Аммосова*

*Шарин Егор Петрович, к.ф-м.н*

*Vip\_leva@pisem.net*

Для изучения того или иного явления в физике очень часто используется такой метод изучения, как моделирование. Моделирование представляет собой воспроизведение определенных свойств и связей объекта - оригинала в другом, специально созданном объекте – в модели с целью их более тщательного изучения. РС позволяет создать широкий спектр программных средств и активно использовать их в учебном процессе, позволяя сделать многие физические задачи доступными и наглядными.

Вместе с тем нужно отметить, что самая совершенная модель не может полностью описать явление, а представляет лишь его основные, наиболее характерные черты.

Таким образом, цель моделирования физического процесса - создание модели является "волшебным" инструментом познания, позволяющим на разных степенях исследования выделить главные, наиболее существенные характеристики физического процесса.

Целью данной работы является исследование моделируемых процессов на предмет получения конечных аналитических решений, пригодных для создания на их основе демонстрационных программ.

Каждая модель физического процесса должна отвечать следующим требованиям:

- 1) модель не должна искажать физическую реальность
- 2) модель должна быть динамичной
- 3) модель должна базироваться на проверенных данных

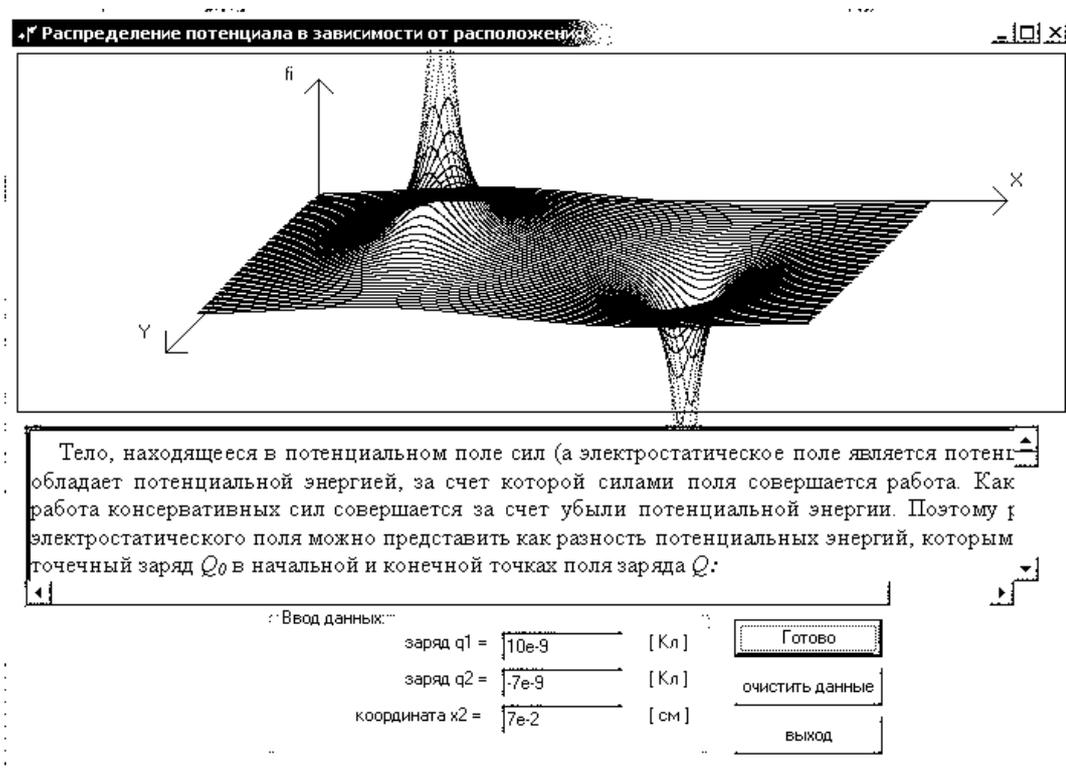
- 4) модель должна действовать в определенных рамках
- 5) модель должна наглядно представлять физическое явление, для которого создана.

В работе проведен теоретический анализ исследуемых процессов и создан ряд моделирующих программ по электричеству и магнетизму на языке программирования Delphi описывающих:

- а) Движение в неоднородном магнитном поле. Магнитная “пробка” и магнитная “ловушка”;
- б) Траектории заряженной частицы в однородных электрическом и магнитном полях;
- в) Магнитное поле диполя;
- г) Закон Ома для участка цепи;
- д) Траектория электрона (модель электронной лампы);
- е) Распределение потенциала в зависимости от распределения зарядов;

Как теоретические результаты, так и компьютерные программы данной работы могут быть использованы в процессе преподавания физики в различных учебных заведениях, а также при самостоятельном изучении данного материала.

Программы дают возможность получить на экране красочные динамические иллюстрации к изучаемому материалу. Программы просты в использовании, для работы не требуется особых указаний. Ученику изначально предложены варианты данных при которых явление лучше всего наблюдать, но ученик может по ходу процесса вносить свои изменения (рис.1).



Разработанные программы предназначены для работы в диалоговом режиме и дают учащимся возможность непосредственно участвовать в процессе. Наличие таких программных продуктов по физике является одним из условий повышения качества знаний учащихся, делает работу учителя интересной, творческой и более продуктивной.

## **Теоретический аспект разработки и применения комплекса обучающих средств на уроках физики**

*Ларионова Валентина Владимировна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Машиныйн Александр Анатольевич, д.п.н.*

*larvalya@gmail.ru*

Понятие «средства обучения», как правило, связывают с материальными предметами, которые используются в процессе обучения и воспитания (С.Г. Шаповаленко, Т.С. Назарова, Е.С. Полат, И.В. Роберт и др.). В арсенале современного преподавателя физики имеется большое количество средств передачи информации и обучения. Но есть одно средство педагогического воздействия, которое стоит над всеми средствами, объединяет, координирует и направляет их. Это средство – слово преподавателя, его живая речь – Verba Magistri (слово учителя). Культура речи педагога в основном и определяет пути проведения всех видов и форм обучения. А в сочетании с чувственными, зрительным или слуховыми образами обеспечивается широта отображения многогранной действительности. Однако научное познание на высшем уровне мышления требует выхода за рамки чувственных представлений. Существенно важным для него является уверенный навык применения символических знаков. Автоматизация использования знаковых систем по физике (формул, графиков, опорных конспектов и др.) является признаком достижения высшего уровня научного познания.

Под обучающими средствами мы будем понимать не только материальные объекты, носители учебной информации, но и Verba Magistri в сочетании с языком науки. Являясь полноправным компонентом системы обучения, обучающие средства оказывают непосредственное влияние на все другие компоненты системы – цель, методы, содержание, формы обучения. Диалог Сократа – палка-указка Архимеда – белый лист бумаги – гусиное перо – карандаш – авторучка – книга – учебный кинофильм – персональный компьютер – Интернет - ...? Добавляя новые ОС, человечество расширяет возможность образования как системы и изменяет его структуру. Степень совершенства обучающих средств целиком определяется уровнем развития цивилизации. Хотя технологию обучения не следует сводить к абсолютизации временных ОС, но часто именно в поиске новых средств учителя чувствуют себя наиболее свободно, их совокупность с индивидуальными методическими приемами и дает рождение новой технологии как таковой. Насколько оптимально, системно и последовательно сочетание ОС с методическими приемами, настолько можно судить о профессионализме учителя. Уже сегодня понятие «элитный преподаватель» подразумевает наличие у него авторского комплекса обучающих средств. Такой учитель без труда может описать логику построения этого комплекса и внедрить его в стройную систему учебного содержания.

Проблема комплексного использования средств обучения отнюдь не нова. Однако ее актуальность объясняется совершенствованием учебно-материальной базы школы с одной стороны, и развитием педагогической науки, с другой. Комплекс (от лат. *complexus* – связь, сочетание) – совокупность предметов, явлений или свойств, образующих одно целое. Комплексом обучающих средств назовем совокупность традиционных и новых информационных средств обучения, подчиненных слову учителя и специфическому искусственному языку науки. В настоящее время задача комплексного использования обучающих средств значительно облегчается за счет распространения мультимедийной аппаратуры. Наибольшего эффекта можно достичь сочетанием процесса моделирования с экспериментом с реальными приборами, а посредством языка и речи объединяются образы и понятия, эмоции и знания, конкретное и абстрактное. Компьютерное моделирование и видеозапись имеют большой потенциал для того, чтобы способствовать индивидуализации труда учителя. Приобретение компакт-дисков с компьютерными анимациями физических процессов не представляет собой особых трудностей. Большое количество интерактивных моделей физических экспериментов можно найти в Интернете. Проблема недостаточности специально созданных видеофильмов по физике сегодня решается благодаря различным коммерческим структурам и медиацентрам. Одна из фирм, реализующих учебные видеозаписи – видеостудия «Кварт» в г. Москве, которая предлагает различным учебным заведениям учебные видеопрограммы. По физике на данный момент времени разработано 10 видеофильмов по различным разделам, есть видеозапись лабораторных работ по курсу 11 класса, снятых в физико-математическом колледже при МИФИ. Наличие у преподавателя большой базы учебных видеозаписей, интерактивных моделей экспериментов физических явлений, находящихся в непрерывном обновлении и постоянно готовых к преобразованию в наглядное демонстрационное средство или справочник, изменит и формы организации учебно-познавательного процесса. Например, при решении задачи по физике у ребят кроме трудностей, связанных с осуществлением алгебраических операций существует проблема понимания сути физической ситуации, представленной в условии. Наиболее сложным дидактическим моментом является направление школьников на мысленное моделирование данного в условии задачи процесса. Содержание задания может быть задано:

- а) традиционными способами (с помощью текста, рисунка или графика);
- б) с применением компьютера и мультимедиапроектора (динамическая крупномасштабная модель на экране, соответствующая эргономическим требованиям представления информации).

Изменяя средства представления задания информации, мы тем самым меняем уровень сложности задания. Иногда рисунки, графики и схемы бывают мало эффективны из-за невозможности изобразить процесс в движении. Рисунок не отображает процесса, а является лишь статической картинкой некоторого состояния. Использование компьютерного моделирования позволяет школьнику создать зрительные образы исследуемых объектов, задать их физические характеристики и следить за объектами в течение времени, получить наглядный результат своего решения. Тогда как при обычном решении учащиеся редко осмысливают полученный ответ. За процессом записи формул, проведения расчетов и переводом единиц теряется вопрос, ради которого начиналось решение.

Таким образом, использование комплекса обучающих средств на уроках физики открывают учащимся доступ к нетрадиционным источникам информации, позволяют учителю реализовать принципиально новые формы и методы обучения.

## **К вопросу адаптации студентов педагогических вузов к процессу обучения в высшей школе**

***Осенчугова Татьяна Викторовна***

*Нижегородский государственный педагогический университет*

*Горшенков Владимир Николаевич, к.ф.-м.н*

*nevidimka7@yandex.ru*

На современном этапе развития нашего общества в условиях интенсивного развития науки и техники и огромного темпа прироста новой информации наблюдается повышение интереса к высшему образованию. В связи с этим, одной из важнейших проблем вузовского образования, становится проблема адаптации студентов первого курса к обучению в новых условиях.

Структура адаптации представляет собой совокупность психолого-дидактического, бытового, социального и экономического компонентов. Наибольшую трудность для студентов, как показывает практика, представляет психолого-дидактический компонент.

Нами были разработаны анкеты для студентов первого года обучения в вузе и получены следующие результаты.

1. 71% первокурсников отмечают, что не были готовы к форме организации вузовского учебного процесса. В связи с этим период адаптации для большинства из них (69%) проходил достаточно сложно. Продолжительность занятий, новые формы проведения занятий, новые формы контроля знаний (46%), большая доля самостоятельности в обучении (41%) – вот главные причины трудностей адаптационного периода многих первокурсников.

2. Лишь 16% опрошенных долгое время не могли привыкнуть к повышению уровня сложности учебного материала. Такой низкий процент по данному пункту связан, скорее всего, с мотивацией к учению. А как показало анкетирование: у большинства студентов преобладает положительная внутренняя мотивация – 60%. Следовательно, абитуриенты, поступая на данный факультет данного вуза, психологически были настроены на усложнение содержания образования в вузе, а вот к новым методам и условиям обучения многие из них не были готовы.

3. 57% респондентов основной задачей школы считают, прежде всего, подготовку к решению жизненных задач и развитие индивидуальных способностей, то есть школа, по их мнению, должна в первую очередь «учить учиться». Лишь 22% считают, что школа должна подготовить к поступлению в вуз, в том смысле, что она должна дать только конкретные знания, необходимые для успешной сдачи вступительных экзаменов.

4. 69% опрошенных считают, что школа могла бы подготовить будущих студентов к обучению в вузе, следуя поставленным задачам, если изменить формы,

методы и способы обучения в старших классах, максимально приблизив их к вузовским. Таким образом, школьный учитель должен предложить принципиально новые методы обучения в соответствии с требованиями, предъявляемыми ему новой школой, а посему эта проблема должна волновать не только преподавателей вузов, но и учителей школы, выпускающих своих подопечных во взрослую жизнь.

Данное исследование отражает мнение лишь одной из сторон образовательного процесса, а именно – студентов, а потому не исчерпывает всех аспектов данной проблемы. Предметом дальнейшего исследования становится вопрос отношения преподавателей вузов, работающих с первокурсниками, а также учителей старших классов и самих старшеклассников к данной проблеме.

## Формирование понятий при изучении фундаментальных физических понятий

*Писаревская Наталья Витальевна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Рушад Абдурахманович, к.п.н*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Наиболее распространенным и привычным является введение понятия заряда при помощи закона Кулона, т.е. определение величин точечных зарядов путем измерения силы их взаимодействия [Р.Ю.Волков, Определение физических понятий и величин. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1976 с.27] .

С помощью крутильных весов удалось установить, как взаимодействуют друг с другом неподвижные заряженные тела.

В своем приборе Кулон использовал шелковую нить длиной 10 см, которая поворачивалась на  $1^\circ$  при силе  $3 \cdot 10^{-9}$  гс. Крутильные весы состоят из стеклянной палочки, подвешенной на тонкой упругой проволочке. На одном конце палочки закреплен маленький металлический шарик, а на другом – противовес *Е*. Еще один металлический шарик *А* закреплен неподвижно на стержне, который в свою очередь крепится на крышке весов.

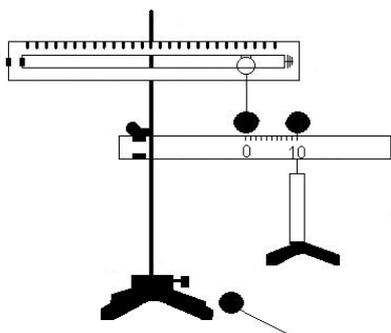


Рис.2. Установка для демонстрации закона Кулона.

При сообщении шарикам одноименных зарядов они начинают отталкиваться друг от друга. Чтобы их удержать на фиксированном расстоянии, упругую проволочку нужно закрутить на некоторый угол. По углу закручивания проволочки определяют силу взаимодействия шариков *С* помощью таких приборов Кулон установил, что сила взаимодействия между двумя электрическими зарядами (и между двумя полюсами магнитов) обратно пропорциональна квадрату расстояния между зарядами или полюсами

Программа предлагает следующий эксперимент для демонстрации закона Кулона.

Оборудование: весы чувствительные на штативе, 3 одинаковых металлических шарика диаметром 20-22мм: один – полый, легкий на тонком изолирующем стержне для закрепления на весах, другой – на изолирующем штативе, третий – на изолирующей ручке; палочка из органического стекла или эбонитовая; кусок меха, линейка демонстрационная, лапка и муфта от штатива.

Собирают установку с чувствительными весами (Рис. 2). На весах укрепляют легкий шарик, изготовленный из тонкой металлической фольги в виде  $2^x$  полусфер, спаянных вместе (шарик может быть сделан из пенопласта или пробки и снаружи омеднен). Шарик насажен на тонкий изолирующий стержень из органического стекла. При этом небольшой конец стержня выступает снизу и позволяет точнее отмечать положение шарика по шкале демонстрационной линейки. Длина стержня выбрана так, чтобы расстояние от оси вращения рычага весов до центра шарика было равно 10см, когда шарик закреплен на весах. Другой шарик, как и первый, насаживается на стержень из органического стекла длиной 10см, диаметром 3мм и устанавливается на изолирующем штативе. Для измерения расстояния между центрами шаров на штативе весов с помощью лапки закрепляется небольшая демонстрационная линейка с хорошо видимыми издала сантиметровыми делениями. В начале опыта её следует расположить так, чтобы при равновесии весов указатель, выступающий снизу шарика, совпадал с нулевым делением шкалы.

После такой предварительной подготовки заряжают оба шарика наэлектризованной палочкой от электрофорной машины или от высоковольтного выпрямителя. Шарик на штативе располагают на расстоянии приблизительно 5-6 см от другого шарика и обращают внимание учащихся, что весы при этом выходят из равновесия вследствие взаимного отталкивания одноименных зарядов. Перемещая рейтер вдоль рычага, приводим весы в равновесие и по делениям шкалы весов определяют силу взаимодействия зарядов. Если шары заряжены хорошо, то положение рейтера весом 0,002Н будет почти на конце рычага, например на 28-м делении. Затем уменьшают заряд одного из шариков в 2 раза, для чего касаются его незаряженным третьим шариком такого же размера на изолирующей ручке. И опять, перемещая рейтер по рычагу, добиваются равновесия весов. Оказывается, что в этом случае рейтер располагается на 14-м делении, т.е. сила будет в 2 раза меньше прежней. Повторяют опыт, уменьшая заряд в 4 раза, и наблюдают уменьшение силы тоже в 4 раза.

Проведенные наблюдения дают основание сделать вывод, что сила взаимодействия пропорциональна величине одного из зарядов  $F \sim q_1$ .

Повторяют опыт, меняя аналогично величину заряда другого шарика, и убеждаются, что сила взаимодействия пропорциональна величине второго заряда  $F \sim q_2$ .

Чтобы проверить зависимость силы взаимодействия от расстояния, вновь хорошо заряжают оба шарика и устанавливают шарик на штативе на расстоянии, например, 5 см. от нулевого деления демонстрационной шкалы. Определяют величину силы по положению рейтера при равновесии весов. Затем увеличивают расстояние между шариками сначала вдвое (10 см), а затем втрое (15 см). Пользуясь каждый раз рейтером, приводят весы в равновесие и убеждаются, что в первом случае сила уменьшалась в 4 раза, а во втором в 9 раз.

Делают вывод, что сила взаимодействия обратно пропорциональна квадрату расстояния, т.е.  $F \sim \frac{1}{R^2}$ . Объединяя результаты наблюдений, записывают, что  $F \sim \frac{q_1 q_2}{R^2}$  или, переходя к знаку равенства,  $F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$ , где  $k$ - коэффициент пропорциональности, зависящий от выбора единиц для измерения зарядов, силы и расстояния. Следует иметь в виду, что при помощи весов силу взаимодействия можно определить не только в условных единицах, но и в абсолютных – динах или ньютонах, если заранее известен вес рейтера. Это позволяет использовать опыты с весами для решения экспериментальных задач

Перейдем теперь к определению электрического заряда. Для того чтобы изучить зависимость силы от величин зарядов, необходимо иметь не менее четырех заряженных точечных тел и последовательно измерять попарные силы взаимодействия между ними. При этом следует всякий раз помещать два исследуемых заряда на одном и том же расстоянии друг от друга, а остальные устранять, чтобы они не влияли на результат измерения.

Измеряя последовательно силы взаимодействия зарядов  $q_1$  и  $q_2$  с третьим зарядом  $q_3$ , мы можем найти отношение измеренных сил  $\frac{F_{1,3}}{F_{2,3}}$ . Измеряя силы взаимодействия

тех же зарядов с четвертым зарядом  $q_4$ , находим отношение сил  $\frac{F_{1,4}}{F_{2,4}}$ . Полученные

отношения оказываются равными между собой:  $\frac{F_{1,3}}{F_{2,3}} = \frac{F_{1,4}}{F_{2,4}}$ .

Этот факт и дает нам возможность характеризовать каждое заряженное тело некоторым числом – зарядом  $q$ , так чтобы сила взаимодействия между зарядами была пропорциональна произведению величин зарядов. Действительно, из закона Кулона

$$F \sim \frac{q_i q_k}{r_{ik}^2} \text{ следует, что } \frac{F_{1,3}}{F_{2,3}} = \frac{q_1}{q_2} \text{ и } \frac{F_{1,4}}{F_{2,4}} = \frac{q_1}{q_2}.$$

Таким образом, имеет совпадение отношений сил, наблюдаемое на опыте.

## **Использование современных программных средств при проведении физического практикума**

***Плужникова Татьяна Николаевна***

*Ушаков Иван Владимирович*

*Дудаков Станислав Петрович*

*Капустин Андрей Николаевич*

*Тамбовский Государственный Университет им. Г.Р. Державина*

*Федоров Виктор Александрович, д.ф.-м.н., проф.*

*[plushnik@mail.ru](mailto:plushnik@mail.ru)*

В настоящее время, при обработке данных экспериментальных исследований по физике, широко используется вычислительная техника. Компьютеры используют как

для систематизации данных, так и для их обработки: для построения и использования моделей, для поиска закономерностей, для обработки экспериментальных данных численными методами и т.д.

При проведении работ физического практикума, в ряде случаев возникает проблема обработки полученных экспериментальных результатов. Желательно осуществить обработку результатов в сжатые сроки, необходимо по возможности минимизировать количество рутинных операций, при обработке результатов необходимо наглядное, графическое представление полученных физических зависимостей. В качестве одного из способов решения проблемы предложено использовать для обработки экспериментальных результатов соответствующие компьютерные программы.

Для решения данной задачи авторами разработан курс лабораторных работ с использованием для обработки экспериментальных результатов одной наиболее удачных, с точки зрения авторов, программ предназначенных для численной обработки экспериментальных результатов: программы ORIGIN. Лабораторные работы разработаны с использованием лицензионной программы ORIGIN, которая таким образом не содержит недоработок и ошибок свойственные многим пиратским копиям с первых версий программ.

Данная программа широко используется для анализа экспериментальных результатов. Она получила широкое распространение, как в России, так и во всем мире. Программа ORIGIN позволяет систематизировать данные, их обрабатывать с использованием различных стандартных функций, а при необходимости с использованием функций создаваемых пользователями.

Разработан курс работ, включающий: 1) стандартные лабораторные работы, обычно изучаемые студентами, в этом случае использование программы ORIGIN позволяет наглядно отобразить физические зависимости, лучше разъяснить студентам физический смысл явлений; 2) лабораторные работы повышенной сложности предназначенные для выполнения студентами старших курсов, на занятиях по специализации. Во всех случаях, использование разработанных программ и лабораторных работ, повышает эффективность обучения студентов.

## **Образно-динамическая имитация методов измерения массы**

*Поникаровских Василий Сергеевич*

*Кузнецов Вечеслав Владимирович*

*Сибирский государственный индустриальный университет*

*Гулевич Тамара Михайловна, к. т. н.*

*[acabr@mail.ru](mailto:acabr@mail.ru)*

В настоящее время всё большую популярность приобретают информационные технологии в обучении. Создаётся огромное количество разнообразных электронных пособий, учебников, компьютерных лабораторных работ. Существует так же подход образно-динамической имитации объектов или явлений и именно такому подходу мы решили следовать при создании программы «ОДИМИМА», поскольку он позволяет более глубинно действовать на подсознание студента, закладывая, таким образом, твёрдый фундамент для хороших знаний. «ОДИМИМА» (Образно-Динамическая 1116

Имитация Методов Измерения Массы, далее Программа), знакомит студентов с основными методами измерения массы, позволяет сравнить разные методы и попробовать произвести измерение с помощью выбранного метода.

Программа содержит четыре варианта обучения, в которых представлены основные методы измерения, определения, термины и понятия метрологии, содержатся готовые статические примеры реализации изучаемых методов; и динамический вариант, в котором на основе проверки полученных сведений обучаемому предлагается самостоятельно производить измерения и делать метрологический анализ.

Организационный механизм динамического варианта оценивает, координирует и регулирует действия обучаемого, создает такую ситуацию для обучаемого, в которой он сам должен искать решение, делать выводы и т.п., то есть ситуацию активного обучения умению реализации того или иного метода измерения.

Стержневой идеей программы "ОДИМИМА" при изучении методов на основе образной информации является построение опорного образа (изображения) при воспроизведении изучаемых методов. Представлена соответствующая структурно-вариантная классификация методов измерения массы посредством рычажно-пружинных весов. Предусмотрено раздельное и, главное, последовательно-параллельное воспроизведение структурно - вариантного представления методов измерения с сопоставительным их анализом.

Ознакомительный вариант является упрощением всех остальных вариантов и знакомит с четырьмя основными традиционными (классическими) методами измерения: методом непосредственной оценки, нулевым методом, дифференциальным и методом замещения. Этот вариант представляет и набор основных терминов, применяемых в метрологии и, в частности, в теории взвешивания, представляет компаратор (весы) как средство измерения, то есть этот вариант вводит обучаемого в курс дела.

Статический вариант представляет более широкое разнообразие методов, вернее их реализаций. Здесь можно выбрать метод, который представляет интерес, посмотреть его реализацию и усвоить традиционное классическое определение данного метода.

Кроме того, есть ещё сопоставительный вариант, который позволяет не только разобраться в каждом отдельно взятом методе, но и сравнить реализацию двух (одновременно двух) любых методов между собой, вызвав оба на экран (один под другим).

Таким образом, статический вариант представляет собой: во-первых, наглядное представление реализаций методов измерения, а сопоставительный наглядное их представление в сопоставлении между собой.

Динамический вариант более сложный, чем два вышеописанных, поскольку позволяет обучаемому применить полученные знания.

По сути дела, это основная часть программы, поскольку первые три варианта были, можно сказать, некой нормативной моделью процесса обучения, и не предназначены для проверки полученных студентом знаний. Другое дело динамический вариант программы. В нём реализация методов и соответствующих типовых процессов оценки измерения включает непосредственно отображение переходных процессов состояния весового устройства при его использовании - перемещением указателя стрелки и визуальном растяжении пружины. Результаты измерения определяются самим

обучаемым по регистрации (фиксации) показаний весового устройства и получение результирующих оценок значений измеренной массы и погрешностей. По результатам сопоставительного анализа обучаемый делает вывод о точности различных методов. Далее обучаемый должен пройти тестовый контроль и привести в соответствие предпосылки методов с изученными методами. В завершении работы формируется комплексная оценка действий студента в рамках Программы.

## **Учебно-методический материал по курсу общей физики для студентов дистанционной формы обучения**

***Пономарёв Виктор Владимирович***

*Московская Государственная Технологическая Академия*

*amazzer@bk.ru*

На протяжении последних лет в системах образования различных стран проводятся работы по внедрению в практику технологий дистанционного, открытого образования режимов удалённого образования на расстоянии.

Основная особенность дистанционного образования – индивидуализация процесса обучения, асинхронность общения студента и преподавателя, вариативность образовательных программ. В последнее время появилась реальная возможность «доверить» определённую часть учебного процесса компьютеру, что является основным условием применения технологии дистанционного обучения. При этом главной методической задачей должно быть сохранение качества образования, что достигается не только совершенными компьютерными программами, но и правильной организацией учебного процесса.

Для облегчения самостоятельной работы обучаемого, решения проблемы навигации содержательно-тематического содержания (какой учебной информацией воспользоваться для усвоения заданной темы, где и как её найти), в данной работе была проведена попытка создания учебно-методического материала по курсу общей физики для студентов дистанционной формы обучения.

Учебно-методический материал было решено построить из четырёх частей: программы учебного курса, учебно-тематического плана курса, задания к контрольной работе, задачи и тестирование. Прежде чем приступить к изучению базовых дисциплин, надо ознакомиться с программой и учебно-методическим планом курса. После того как будут уяснены все вопросы учебной программы. Следует выполнить контрольную работу, составленную в соответствии с учебно-тематическим планом. Каждая из тем этого плана содержит задачи и задания, которые надо выполнить, соблюдая определённые алгоритмы. После получения положительной оценки по контрольной студент допускается к компьютерному тестированию, по результатам которого ему выставляется определённая оценка.

Составленный учебно-методический материал охватывает все разделы общей физики и соответствует стандарту МГТА на учебную дисциплину «Физика».

## **Концепция непрерывного физического образования в условиях пропедевтики**

*Потапова Марина Владимировна*

*Челябинский государственный педагогический университет*

*[mkarasova@yandex.ru](mailto:mkarasova@yandex.ru)*

В материалах Генеральной конференции ЮНЕСКО (1968) впервые встречается термин «непрерывное образование». Дальнейшее развитие эта идея получила на III Международной конференции ЮНЕСКО, проходившей в Токио (1972). Примечательно то, что на конференции было внесено предложение для всех стран мира: принять идею непрерывного образования для всех нововведений. Именно с этого времени она перерастает в концепцию, которая включает несколько положений: 1) констатационное (понимание того, что непрерывное образование отличается от самообразования и других форм обучения взрослых); 2) феноменологическое (описание феномена непрерывного образования, реалистическая оценка его, упорядочение основных идей); 3) методологическое (выработка ядра концепции непрерывного образования); 4) конкретное (разработка концепции применительно ко всем звеньям системы непрерывного образования).

В 90-е годы идею непрерывного образования некоторые педагоги пытаются связать с персональными компьютерами и программными средствами управления. Они считают, что программное управление индивидуальной познавательной деятельностью (персонифицированное образование) позволит построить оптимальную, принципиально новую педагогическую систему с конкретной дидактической задачей и соответствующей ей технологией.

Разработка дидактической задачи персонифицированного обучения – актуальная проблема непрерывного образования, потому что она связана с решением индивидуализированной дидактической задачи. Эта задача адекватна особенностям личности, ее склонностям, интеллектуальным способностям. Такая система в большей мере может способствовать реализации задач развивающего обучения.

В современных педагогических теориях отмечается, что концепция непрерывности образования основывается на объективных, необходимых, существенных и повторяющихся связях, которые отражают закономерности педагогического процесса развития. С другой стороны, принципы и правила организации непрерывного образования определяются объективными закономерностями. Содержание и характер этих закономерностей при переходе от одного этапа непрерывного образования к другому усложняются, потому что процесс научного познания идет от более простых форм движения материи к сложным – физической, биологической, социальной; вместе с тем они опираются на более простые, ранее пройденные этапы познания. Поэтому принципы преемственности и персонализации в обучении являются важнейшими требованиями реализации основного закона динамического развития, который, в свою очередь, связан с социально-педагогической закономерностью, заключающейся в том, что педагогическая система является частью социальной, ориентированной на личность и коллектив.

Чтобы описать модель непрерывного физического образования, перед нами встала задача представить во взаимосвязи компоненты этой системы: концепцию, теорию, закономерность, закон, ступени познания, уровневый характер познания, требование реализации закона динамического развития. Концепция непрерывного физического образования тесно связана с теорией развивающего обучения. В основе этой теории лежат закономерности, которые определяются объективно существующими и повторяющимися связями между видами и формами движения материи. Закон динамического развития является частным проявлением объективно существующих закономерных связей. В свою очередь закон динамического развития цикличен, в нем можно выделить ступени познания, которые имеют уровневый характер. Уровневый характер познания нашел отражение в концентрическом построении курса физики средней школы и вуза. Построение каждого центра осуществляется на основе принципов преемственности и персонализации. Дидактическим условием реализации этих принципов может служить пропедевтика, которая тоже имеет уровневую структуру (первый уровень – подготовительный: школа – школа; второй уровень – интегративный: школа – вуз, вуз - вуз; третий уровень – профессиональный: вуз – школа).

Пропедевтика, как дидактическое условие непрерывности образовательного процесса, предполагает:

— преднамеренное включение преемственных связей как в содержание учебного материала, так и в организацию видов учебно-познавательной деятельности;

— последовательное осуществление дидактически обоснованных, систематизированных, преемственных связей между структурными элементами знаний, а также видами учебно-познавательной деятельности, относящихся к разным образовательным центрам;

— существенное повышение уровня научности, усиление мировоззренческого воздействия на обучающихся;

— методологическое осмысление структуры и содержания учебного материала, роли научных методов исследования в структуре учебного познания;

— систематизацию и обобщение знаний, умений и навыков на основе принципов генерализации, фундаментализации и интеграции;

— выбор системы методов учения, видов учебно-познавательной деятельности, форм организации учебных занятий, соответствующих лично–ориентированному обучению, в основе которого лежит принцип персонализации.

Таким образом, идею непрерывного физического образования можно выразить словами «образование не на всю жизнь, а через всю жизнь». В системе физического образования пять этапов его построения имеют характер концентров, в которых структура и логика учебного познания сходная: от простых форм движения материи – к более сложным: от механической – к физической, от классической механики к квантовой, от механической картины мира к электродинамической, а от неё – к квантово–полевой. Каждый последующий центр учебного материала включает элементы предыдущего, углубляя, дополняя и расширяя их. Определив место

пропедевтики в методологической модели непрерывного физического образования, мы пришли к выводу, что два рядом расположенных концентрических круга должны быть связаны вводным, подготовительным (пропедевтическим) курсом, в задачу которого входит установление преемственных связей между содержанием учебного материала и видами учебно-познавательной деятельности, а также подготовка обучаемых к освоению нового курса.

В заключение отметим, что проведенный анализ концепции непрерывного образования убедительно показал содержание в ней двух ярко выраженных аспектов, являющихся составляющими актуальной проблемы современного образования. Первый аспект исследует взаимосвязь элементов сложной системы на основе принципа преемственности, второй – на основе принципа персонализации, который изучает личность, а не систему. Два взаимосвязанных аспекта обучения направлены на структурную перестройку индивидуального, жизненного и профессионального опыта как механизма непрерывного образования.

## **Особенности преподавания пропедевтического курса “физика-химия” в 5-6 классах**

*Ремеева Альфия Ниловна.*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Михайлова Валентина Викторовна, к.п.н., доцент*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Традиционные программы начального обучения по курсам “Природоведение” и “Естествознание” ориентированы на развитие в основном биологических знаний у учеников. В них содержится небольшое количество физических экспериментальных заданий. Основы физических знаний в средней школе начинают рассматривать только в 7 классе, когда у школьников-“стихийных” физиков с дошкольного возраста, уже складывается определенная картина мира, часто неверная, а интерес к решению естественнонаучных проблем уступает место проблемам общения. В результате возникает противоречие между широким проникновением физики и техники в повседневную жизнь и низким уровнем интереса к физике и технике у большинства учеников.

А между тем очень важно, чтобы у учеников с раннего возраста создавалось целостное представление о мире. Необходимо, чтобы они ясно понимали, что в мире абсолютно все взаимосвязано, что все явления и процессы в природе так или иначе связаны, являясь, некоторые источником, другие результатом.

Даже человеческий организм ученики должны рассматривать как целое, как какой-то мирок. В нем наблюдается огромное число явлений, множество процессов. Они вызваны функционированием определенных органов. Здесь есть свои “дороги”, “станции”, “реки”, “берега” и т.д. Причем все рассчитано точно, как в часах и выполнено с искусством ювелира. Многие законы физики, химии, биологии описывают эти, на первый взгляд, недоступные для человеческого разума процессы и явления.

Если ученики уже в раннем возрасте осознают, как тесно связаны физика, химия и биология, то процесс обучения естественнонаучным предметам станет не только легче,

но и плодотворным. Умелое осуществление межпредметных связей содействует эффективному усвоению материала.

Именно эти вышеуказанные цели преследует пропедевтический курс “физика-химия” в 5-6 классах. Кроме этого, этот курс позволяет ознакомить учеников с широким кругом физических явлений, с которыми они встречаются в повседневной жизни и подготовить их систематического курса физики.

Еще один “плюс”: раннее знакомство со многими явлениями природы (в их взаимосвязи) позволяет детям значительно раньше осуществить выбор “своей” отрасли знаний. Задача учителя- помочь им.

С учетом психологических особенностей отрочества, а также доминирования познавательной потребности школьников курс ориентирован от изучения “вширь” к изучению “вглубь”. Упор делается на понимание сути явлений, анализ процессов, на их качественные, а не количественные характеристики.

“Ум ребенка находится на кончиках его пальцев”. Эта особенность также нашла свое отражение в обсуждаемом курсе, где исключительно большое внимание уделяется как классной, так и домашней экспериментальной работе.

Личностное развитие человека несет на себе печать его возрастных и индивидуальных особенностей, которые необходимо учитывать в процессе воспитания. С возрастом связан характер деятельности человека, особенности его мышления, круг его запросов, интересов, а также социальные проявления. Вместе с тем, каждому возрасту присущи свои возможности и ограничения в развитии.

Многие педагоги обращали внимание на необходимость глубокого изучения и правильного учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе воспитания.

Рассматриваемый возраст учеников в возрастной и педагогической психологии называется “младшим подростковым возрастом”.

Для подростков характерны значительные сдвиги в мышлении и познавательной деятельности. В отличие от младших школьников они уже не удовлетворяются внешним восприятием изучаемых предметов и явлений, а стремятся понять их сущность, существующие в них причинно-следственные связи. Стремясь к постижению глубинных причин изучаемых явлений, они задают много вопросов при изучении нового материала, требуют от учителя большей аргументации выдвигаемых положений и убедительного доказательства. На этой основе у них развивается абстрактное (понятийное) мышление и логическая память. Закономерный характер этой особенности их мышления и памяти проявляется только при соответствующей организации познавательной деятельности.

У ребят 10-12 лет (именно в этом возрасте дети проходят программу 5-7 классов), предпочтительным видом деятельности является игра. Даже простые виды труда лучше и охотнее выполняются ими, когда они облекаются в игровую форму. Зная, что у детей этой возрастной группы преобладает произвольное внимание и что они с трудом сосредотачиваются на восприятии “неинтересного” материала, учителя стремятся использовать различные педагогические приемы, чтобы сделать учение более занимательным. Но не следует забывать, что не все в учении имеет внешнюю занимательность и что у детей должно быть сформировано понимание своих школьных

обязанностей. Поэтому весьма важно обращать внимание на придание процессу обучения проблемного характера, учить подростков самим находить и формировать проблемы, вырабатывать у них аналитико-синтетические умения, способность к теоретическим обобщениям. Не менее существенной задачей является развитие навыков самостоятельной учебной работы, формирование умения работать с учебником, проявлять самостоятельность и творческий подход при выполнении домашних заданий.

Преподавание элементарного курса физики в 5-6 классах должно удовлетворять педагогическим и методическим принципам: принцип научности, принцип связи обучения с практикой, принцип систематичности и последовательности, принцип доступности, принцип наглядности, принцип сознательности и активности учащихся, принцип прочности, принцип рационального сочетания коллективных и индивидуальных форм и способов работы.

Курс рассчитан на 136 учебных часов (занятия по 2 урока в неделю в течение двух лет). За это время учащиеся должны выполнить более 30 лабораторных работ или простых опытов, изготовить ряд самодельных проборов. Из этого следует, что учебный эксперимент занимает не последнее место.

Рассмотрим роль игры в обучении физике в 5-6 классах. Как особая педагогическая форма игра определяется множеством разнообразных факторов: традиции, отношение взрослых к занятиям детей, программы обучения и воспитания, производство игр и игрушек, определяющееся часто не педагогическими, а экономическими или идеологическими действиями и операциями, факторами.

Игра, учение и труд являются основными в деятельности младшего подростка. При этом игра готовит ребёнка как к учению, так и к труду, сама являясь одновременно и учением и трудом. Глубоко ошибаются те, кто считает, что игра лишь забава и развлечение.

Дидактическая игра на уроке физики и во внеурочное время позволяет жителю, как индивидуализировать работу на уроке, давая задания, которые посильны каждому ученику, так и коллективизировать познавательную деятельность учащихся. Однако не следует преувеличивать образовательного значения дидактических игр, так как последние не могут быть источником систематических и точных знаний. Дидактические игры хороши в системе с другими формами обучения, использование которых должно в конечном итоге преследовать следующие цели: учитель должен дать учащимся знания, соответствующие современному уровню развития науки; он должен их научить приобретать знания самостоятельно.

## **Макроскопическое описание поля однородно поляризованных тел**

*Смелова Ксения Михайловна*

*Физический факультет МГУ им.М.В.Ломоносова*

*Миринова Галина Александровна, к.ф.-м.н.*

*[galina@genphys.phys.msu.ru](mailto:galina@genphys.phys.msu.ru)*

Под термином поляризованное тело (диэлектрик) в электростатике понимается способная к поляризации среда, любой макрообъем которой электрически нейтрален,

так как содержит только электрически нейтральные молекулы. Макроскопическое описание диэлектриков основано на дипольном приближении. Дипольный момент молекул диэлектрика считается точечным и постоянным. Электрические свойства поляризованного тела описываются макропараметром - вектором поляризации:  $\mathbf{P} = \lim_{\Delta\tau \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta\tau} \sum_i \mathbf{p}_i$ , где  $\mathbf{p}_i$  - дипольный момент  $i$ -ой частицы,  $\Delta\tau$  - объем малой, но макроскопической области диэлектрика. Вектор поляризации выступает, с одной стороны, как поле, состоящее из вихревой  $\mathbf{D}_e$  и потенциальной  $\varepsilon_0 \mathbf{E}_e$  частей:

$$\mathbf{P} = \mathbf{D}_e - \varepsilon_0 \mathbf{E}_e, \quad (1)$$

а, с другой стороны, вектор поляризации своими вихрями и истоками порождает вихревую и потенциальную составляющие электрического поля, соответственно (3), (5) и (7), (9).

Макроскопическое поле в диэлектрике полностью и однозначно может быть описано любой из трех альтернативных пар макропараметров:  $(\mathbf{E}, \mathbf{D})$ , или  $(\mathbf{P}, \mathbf{E})$ , или  $(\mathbf{P}, \mathbf{D})$ .

Если задано поле поляризации  $\mathbf{P}$  (1), то уравнения Максвелла, описывающие векторные поля  $\mathbf{D}_e$  и  $\mathbf{E}_e$  имеют следующий вид:

$$\begin{array}{l|l|l} \operatorname{div} \mathbf{D}_e = 0; & (2) & \operatorname{rot} \mathbf{E}_e = 0; & (6) \\ \operatorname{rot} \mathbf{D}_e = \operatorname{rot} \mathbf{P}; & (3) & \operatorname{div} \mathbf{E}_e = -\frac{1}{\varepsilon_0} \operatorname{div} \mathbf{P}; & (7) \\ \operatorname{Div} \mathbf{D}_e = 0; & (4) & \operatorname{Rot} \mathbf{E}_e = 0; & (8) \\ \operatorname{Rot} \mathbf{D}_e = \operatorname{Rot} \mathbf{P}; & (5) & \operatorname{Div} \mathbf{E}_e = -\frac{1}{\varepsilon_0} \operatorname{Div} \mathbf{P}, & (9) \end{array}$$

где под поверхностными дивергенцией и ротором понимается, соответственно,  $\operatorname{Div} \mathbf{E} \equiv (\mathbf{n}, (\mathbf{E}_2 - \mathbf{E}_1))$ ,  $\operatorname{Rot} \mathbf{E} = [\mathbf{n}, (\mathbf{E}_2 - \mathbf{E}_1)]$ .

В курсе общей физики рассматриваются только однородно поляризованные диэлектрики. К ним относятся тела эллипсоидальной формы и их предельные случаи (бесконечный плоский слой, бесконечный цилиндр, шар). Для однородно поляризованного диэлектрика вектор  $\mathbf{P}$  удовлетворяет условиям:

$$\operatorname{div} \mathbf{P} = 0, \quad \operatorname{rot} \mathbf{P} = 0. \quad (10)$$

Рассмотрим в качестве примера два альтернативных подхода при вычислении параметров электрического поля однородно поляризованного с поляризацией  $\mathbf{P}$  шара радиуса  $R$ .

$(\mathbf{P}, \mathbf{E})$ . Уравнения (6) - (9) с учётом (10), аналогичны уравнениям электростатического поля  $\mathbf{E}_e$ , созданного поверхностными зарядами  $\sigma_e$ , если под ними понимать истоки вектора поляризации:  $\sigma_e = -\operatorname{Div} \mathbf{P} = P_n = P \cos \theta$ , где угол  $\theta$  отсчитывается от направления вектора поляризации. Решение соответствующей задачи в электростатике известно: однородное поле  $\mathbf{E} = -\frac{1}{3\varepsilon_0} \mathbf{P}$  внутри ( $r < R$ ) и поле

точечного электрического диполя  $\mathbf{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3(\mathbf{p}, \mathbf{r})\mathbf{r} - \mathbf{p}r^2}{r^5}$  - снаружи ( $r > R$ ), где

$\mathbf{p} = \frac{4}{3}\pi R^3 \mathbf{P}$  - электрический дипольный момент шара.

( $\mathbf{P}, \mathbf{D}$ ). Уравнения (2) - (5) с учётом (10), аналогичны уравнениям магнитостатического поля с индукцией  $\mathbf{D}_e$ , созданного поверхностными токами  $\mathbf{k}_e$ , если под ними понимать вихри вектора поляризации:  $|\mathbf{k}_e| = |\text{Rot } \mathbf{P}| = P_\tau = P \sin \theta$ .

Решение соответствующей задачи в магнитостатике известно: однородное поле

$\mathbf{D} = \frac{2}{3}\mathbf{P}$  внутри ( $r < R$ ) и поле точечного магнитного диполя  $\mathbf{D} = \frac{1}{4\pi} \frac{3(\mathbf{m}, \mathbf{r})\mathbf{r} - \mathbf{m}r^2}{r^5}$  -

снаружи ( $r > R$ ), где  $\mathbf{m} = \frac{4}{3}\pi R^3 \mathbf{P}$  - магнитный дипольный момент шара.

Таким образом альтернативные подходы дают один и тот же результат.

Если парамагнитный шар поляризован полем  $\mathbf{E}_0$  сторонних источников, то в тех же альтернативных параметрах можно записать следующие самосогласованные системы уравнений, описывающих результирующее электростатическое поле ( $\chi$  - восприимчивость парамагнетика):

$$(\mathbf{P}, \mathbf{E}): \quad \mathbf{P} = \epsilon_0 \chi \mathbf{E};$$

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_0 + \mathbf{E}_e;$$

Поле  $\mathbf{E}_e$  определяется  $\sigma_e$ , где

$$\sigma_e = -\text{Div } \mathbf{P};$$

$$(\mathbf{P}, \mathbf{D}): \quad \mathbf{P} = \epsilon_0 \chi \mathbf{E};$$

$$\epsilon_0 \mathbf{E} = \mathbf{D} - \mathbf{P};$$

$$\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E}_0 + \mathbf{D}_e;$$

Поле  $\mathbf{D}_e$  определяется  $\mathbf{k}_e$ , где

$$\mathbf{k}_e = \text{Rot } \mathbf{P}.$$

## **Разработка системы тестирования и самоконтроля знаний как модуля единой системы дистанционного обучения**

*Степанищева Мария Викторовна*

*Санкт-Петербургский Государственный Университет*

*Славянов Сергей Юрьевич, д.ф.-м.н*

*[mariya.st@pobox.spbu.ru](mailto:mariya.st@pobox.spbu.ru)*

Существующая в настоящее время система образования имеет целый ряд недостатков и не способна обеспечить все возрастающие потребности современного высокотехнологичного общества. Восполнить существующие недостатки и предоставить новые возможности способна система дистанционного обучения.

Дистанционное обучение представляет собой качественно новый вид обучения, основанный на использовании широкого спектра информационных технологий, включающих в себя web-технологии, электронные учебные курсы, on-line и off-line доступ к учебным материалам, телеконференции, общение с преподавателем в режиме реального времени. Одним из актуальных вопросов дистанционного обучения является проблема контроля и самоконтроля уровня качества знаний.

В ходе анализа поставленной задачи были выработаны общие требования к разрабатываемой системе:

1. Возможность удаленного доступа;
2. Сведение к минимуму зависимости от программного обеспечения клиента;
3. Авторизация и идентификация клиента, использование различных уровней доступа в систему;
4. Наличие системы администрирования в зависимости от уровня доступа;

В ходе работы была разработана система тестирования и самоконтроля знаний как модуль единой системы дистанционного обучения. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведены исследования существующих технологий программирования. В качестве программного обеспечения решено использовать программное обеспечение с открытым исходным кодом (Open Source). Использованы следующие языки и технологии программирования – PHP 4, web server Apache 1.3.\*, СУБД Postgres, DHTML;

2. Разработана общая структура системы тестирования и самоконтроля знаний, использована многозвенная структура, разделяющая уровни логики, содержания и представления;

3. Созданы клиентская и серверная версии системы, предоставляющие возможность работы в off-line и on-line режимах;

4. Разработана система аутентификации и авторизации пользователей, реализующая защиту от несанкционированного доступа к внутренним данным системы;

5. Разработана и внедрена ролевая система прав доступа к внутренним данным и ресурсам системы;

6. Реализована система администрирования клиентской и серверных версии.

Дальнейшее развитие:

1. Предполагается использование систем разработки и внедрения корпоративных порталных технологий на основе WebSphere \* 5.0;

2. Предполагается развитие open source варианта, заключающееся во внедрении PHP 5.0, OpenLDAP

## **Использование вычислительной техники для создания пары виртуальной и реальной экспериментальной установки.**

*Ступников Павел Олегович*

*Орский Гуманитарно-Технологический Институт*

*Никитин Владимир Викторович*

*elk@dln.ru*

Преподавание физики в школе невозможно без эффективных и наглядных физических демонстраций. Поэтому, работа, связанная с разработкой новых физических демонстраций или модернизация старых на базе современных аппаратных средств представляет собой важную и актуальную задачу современной теории обучения физике. Целью нашей работы явилось создание пары экспериментальных установок: виртуальной и реальной на базе IBM-совместимого компьютера.

Использование данной пары даёт много различных дидактических, методических и технических преимуществ в проведении лабораторного практикума по теме «Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний различных частот». На базе ЭВМ реализована пара экспериментальных установок – виртуальная и реальная. Общая структура которых имеет следующий вид.

Виртуальная часть установки представляет собой специально разработанную программу, в окне которой экспериментатор задаёт параметры выходных сигналов – амплитуды, частоты, начальные фазы. После этого на экране виртуального осциллографа, расположенного в этом же окне программы, можно наблюдать результат сложения этих сигналов. А, переведя программу в режим «Осциллограф», можно получить их осциллограммы. Программа также формирует на выходах параллельного порта компьютера цифровые сигналы, соответствующие заданным параметрам. Эти цифровые сигналы подаются на вход отдельного устройства на базе восьмиразрядного цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Устройство имеет два аналоговых выхода, к которым подключены колебательные системы с укрепленными на них зеркалами, расположенными во взаимно перпендикулярных плоскостях. Отражаясь от зеркал системы, луч от излучателя "рисует" соответствующую фигуру на большом экране. В качестве излучателя использован лазерный светодиод.

Предложенный способ решает практически все методические проблемы проведения лабораторного эксперимента и наряду с лабораторной версией возможно использование для демонстрации результата сложения двух взаимно перпендикулярных колебаний. Данную пару виртуальной и реальной установки можно использовать для демонстрации амплитудно-фазовых соотношений в цепи переменного тока, амплитудно-фазовых соотношений при вынужденных колебаниях.

## **Применение принципов построения открытых информационных систем при проектировании интегрированной среды разработки учебных курсов**

*Ткаченко Сергей Владимирович*

*Кубанский Государственный Университет*

*Чижигов Владимир Иванович, д. ф-м. н.*

*Tkachenkosv@mail.ru*

Массовое проникновение в учебный процесс электронных пособий, контролирующих программных средств, Internet-технологий определяет методы формирования высокотехнологичного учебного процесса. В настоящее время в мировой образовательной практике наблюдаются устойчивые тенденции перехода к виртуальным университетам, в которых могут обучаться миллионы студентов, ориентированных на получение высшего образования. При обучении в них также широко используются средства компьютерных и телекоммуникационных технологий. На сегодняшний день о достоинствах и недостатках применения новейших технологических средств в образовательном процессе сказано и написано столько, что авторы позволяют себе не останавливаться на их изложении (желающие смогут найти массу информации по этой теме), а постараются сконцентрироваться на определенных проблемах и, возможно, предложить пути их разрешения.

Итак, остановимся на вопросах проектирования учебных комплексов с применением компьютерных и телекоммуникационных технологий. От того, насколько точно будут сформулированы требования к разрабатываемой системе еще на стадии проектирования, настолько с большей вероятностью она будет решать поставленные перед ней задачи (в нашем случае — дидактические). Вопросами разработки учебных комплексов в нашей стране занимаются практически в каждом вузе. Отчасти это продиктовано реальной необходимостью учебных заведений, отчасти — желанием «не отстать» от остальных или какими-либо иными причинами. Однако, абстрагируясь от мотивов, следует отметить, что уровень получаемых в результате учебных средств (информационных материалов, интерактивных иллюстрационных и лабораторных приложений, тестирующих программных средств и т.п.) в массе своей очень низок, и они не способны решать методические задачи, поставленные перед системой образования современным обществом. Основная причина: отсутствие в штате учебного заведения квалифицированных специалистов в области разработки информационных систем (разработчиков ПО, системных инженеров, веб-разработчиков, специалистов по дизайну, юзабилити), а также, педагогов-предметников, обладающих необходимой базой знаний и опыта в сфере использования новейших технологических средств и способных подключиться к процессу проектирования. В ряде случаев даже при наличии подобной команды профессионалов отсутствует какая-либо мотивация. Однако цель данной работы не попытка отыскать детальный ответ на вопрос, почему так происходит (эта тема заслуживает отдельного рассмотрения), а попытка выработать определенные рекомендации тем, кто всерьез решит заняться разработкой обучающих информационных систем. Мы попытаемся выделить основные требования к функциональным возможностям подобных учебных комплексов, которые необходимо учитывать при проектировании, и постараемся спроецировать их на доступные в настоящее время технологические средства.

Итак, обучение с применением новейших информационных технологий должна осуществляться посредством так называемых *учебных сетевых курсов* — своеобразных интерактивных дидактических программно-технических комплексов, включающих в себя информационные учебные материалы, примеры решений задач, задания для проверки знаний, интерактивные модели для проведения экспериментов и лабораторных работ и др. Сформулируем основные требования к учебному комплексу, обеспечивающему обучение по этим курсам:

1. В состав учебного комплекса должна входить система автоматизированного проектирования учебных курсов (далее — САПР УК), обеспечивающая создание и управление структурными элементами курса (информационными, инструктивными блоками, тестовыми заданиями и т.п.) с применением средств мультимедиа, а также их компоновку в учебные курсы. Сам процесс проектирования учебного курса не должен требовать от преподавателя специфических навыков программирования.

2. Согласно современным тенденциям процесс обучения, скорее всего, должен быть ориентирован на использование технологий сети Internet — т.е. на возможность многопользовательского доступа к материалам учебных курсов из сетей Internet/Intranet. Поэтому в состав учебного комплекса будет входить и веб-сервер с соответствующими серверными приложениями.

3. Подсистема представлений учебного курса обеспечивает работу с материалами курса, включая изучение нового материала, разбор задач, вопросы и задания для самоконтроля, лабораторные практикумы, полнотекстовый поиск, взаимодействие с преподавателями и студентами посредством коммуникационных сервисов.

4. С помощью подсистемы управления пользователями должно осуществляться гибкое ролевое разделение уровней доступа к материалам учебного комплекса и его функциональным составляющим.

5. Учебный комплекс должен иметь модульную архитектуру для обеспечения возможности и простоты функционального расширения, параллельной работы групп разработчиков, быть по возможности платформонезависимым и оптимально использовать имеющиеся технологические средства, обеспечивать интеграцию с другими информационными системами.

Перечисленные в п.5 технологические особенности соответствуют принципам построения открытых информационных систем. В настоящее время усилиями комитета IEEE LTSC, консорциума IMS Global Learning Consortium и рядом подразделений международной организации по стандартизации ISO активно разрабатываются международные стандарты образовательных систем указанного типа. Будет полезно, а, скорее всего, необходимо, руководствоваться принципами, отраженными в них. С точки зрения разработчика, большие возможности в этом направлении предоставляются технологиями, основанными на XML-представлении информации, в частности связкой Java&XML (автор имеет опыт применения этой связки при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью — разработкой интернет-проектов). При этом, возможно, полезно будет остановить свой выбор на разработках открытых проектов типа Jakarta Struts (для реализации серверной части системы с использованием технологий JavaServlet/JSP, JavaBeans и модели проектирования Model-View-Controller), т.к. покупка (или разработка собственных) серверов приложений EJB пока еще представляется делом достаточно дорогостоящим и не

всегда оправданным. Впоследствии при необходимости ваша система всегда сможет быть расширена применением компонентов и серверов EJB. Для реализации клиентских частей подсистем (САПР УК, системы представлений, управления пользователями и т.д.) лучше всего воспользоваться существующими для разработки Java-приложений IDE. Применение других технологий (в частности, близкой по ряду концептуальных особенностей Microsoft .NET) — личное дело группы разработчиков, однако, по мнению автора, на сегодняшний день использование связки технологий Java&XML наиболее рационально и перспективно.

## **Дидактические игры в обучении физике**

*Фаткуллина Альфия Рустамбековна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Рушад Абдурахманович, к.п.н*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Увеличение умственной нагрузки на уроках заставляет задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока. В связи с этим ведутся поиски новых эффективных методов обучения и таких методических приемов, которые активизировали бы мысль школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний.

Игра — творчество, игра – труд. В процессе игры у детей вырабатывается привычка сосредоточиваться, мыслить самостоятельно, развивается внимание, стремление к знаниям. Увлечшись дети не замечают, что учатся: познают, запоминают новое, ориентируются в необычных ситуациях, пополняют запас представлений, понятий, развивают фантазию. Даже самые пассивные из детей включаются в игру с огромным желанием, прилагая все усилия, чтобы не подвести товарищей по игре.

Дидактические игры очень хорошо уживаются с “серьезным” учением. Включение в урок дидактических игр и игровых компонентов делает процесс обучения интересным и занимательным, создает у детей бодрое рабочее настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала. Разнообразные игровые действия, при помощи которых решается та или иная умственная задача, поддерживают и усиливают интерес детей к учебному предмету. Игра должна рассматриваться как могущественный незаменимый рычаг умственного развития ребенка.

Реализация игровых приемов и ситуаций при урочной форме занятий происходит по следующим основным направлениям: дидактическая цель ставится перед учащимися в форме игровой задачи; учебный материал используется в качестве средства игры; в учебную деятельность входит элемент соревнования, который переводит дидактическую задачу в игровую; успешность выполнения дидактического задания связывается с игровым результатом.

Основными структурными компонентами дидактической игры являются: игровой замысел, правила, игровые действия, познавательное содержание или дидактические задачи, оборудование, результат игры.

При организации дидактических игр с физическим содержанием необходимо продумывать следующие вопросы методики:

1. Цель игры. Какие умения и навыки в области физики школьники осваивают в процессе игры? Какому моменту игры надо уделить особое внимание? Какие другие воспитательные цели преследуются при проведении игры?

2. Количество играющих. Каждая игра требует определенного минимального или максимального количества играющих.

3. Какие дидактические материалы и пособия понадобятся для игры?

4. Как с наименьшей затратой времени познакомить ребят с правилами игры?

5. На какое время должна быть рассчитана игра?

6. Как обеспечить участие всех школьников в игре?

7. Как организовать наблюдение за работой школьников?

8. Какие изменения можно внести в игру для повышения интереса и активности?

9. Какие выводы следует сообщить учащимся в заключение, после игры?

При организации дидактических игр необходимо придерживаться следующих положений:

1. Правила игры должны быть простыми, точно сформулированными, а физическое содержание предлагаемого материала --- доступно пониманию учеников.

2. Игра должна давать достаточно пищи для мыслительной деятельности, в противном случае она не будет содействовать выполнению педагогических целей, не будет развивать зоркость и внимание.

3. Дидактический материал, используемый во время игры, должен быть удобен в использовании.

4. При проведении игры, связанной с соревнованиями команд, должен быть обеспечен контроль за ее результатами, всем коллективом или wybranными лицами. Учет результатов должен быть открытым, ясным и справедливым.

5. Каждый ученик должен быть активным участником игры длительное время. Ожидание своей очереди для включения в игру снижает интерес к ней.

6. Если на уроке проводится несколько игр, то легкие и более трудные по физическому содержанию должны чередоваться.

7. Если на нескольких уроках проводятся игры, связанные с исходными мыслительными действиями, то по физическому содержанию материала они должны удовлетворять принципу: от простого к сложному, от конкретного к абстрактному. Это положение необходимо строго соблюдать при проведении логических игр.

8. Игровой характер при проведении уроков по физике должен иметь определенную меру. Превышение этой меры может привести к тому, что дети во всем будут видеть только игру.

9. В процессе игры учащиеся должны физически грамотно приводить свои рассуждения, речь их должна быть четкой, правильной, краткой.

10. Игру нужно закончить на данном уроке, получить результат. Только в этом случае она сыграет положительную роль.

Многие дидактические игры как будто не вносят ничего нового в знания школьников, но они приносят большую пользу тем, что учат учащихся применять знания в новых условиях или ставят умственную задачу, решение которой требует проявления разнообразных форм умственной деятельности.

Дидактические игры в зависимости от содержания материала, способа организации, уровня подготовки школьников могут приобретать различный характер, быть продуктивными, творческими, воспитывающими, практическими.

## **Модернизация генератора Шахмаева**

*Хусаинов Азат Галиевич*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Рушад Абдурахманович*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Демонстрационный эксперимент на уроках физики является одним из краеугольных камней обучения. Специфика демонстраций по электромагнитным колебаниям заключается в том, что существование их школьники не могут определить непосредственно органами чувств. Их существование определяется по следствиям, эффектам, производимым электромагнитными колебаниями или обнаруживаемые специальными приборами. При этом основным требованием к оборудованию для этих демонстраций выступает научность, доступность и наглядность.

Для проведения опытов по электромагнитным волнам и их свойствам в средней школе долгие годы использовался генератор сантиметровых волн, разработанный Н.М.Шахмаевым, прослуживший в школе тридцать с лишним лет. Генератор с мультивибратором (генератор Н.М.Шахмаева) смонтирован на прямоугольном волноводе. К одному концу волновода припаяна пирамидальная рупорная антенна. На другом конце волновода смонтированы клистрон типа К – 19 и радиолампа 6Н7С. Приемная часть представляет собой рупорную антенну, присоединяемую к осциллографу или иному прибору.

Несмотря на простоту конструкции, генератор сантиметровых волн Н.М.Шахмаева обладает широким диапазоном демонстрируемых опытов. Это и является причиной, объясняющей его популярность среди учителей и долгий век службы. С другой стороны, за эти годы кардинально изменилась элементная база электроники, менялась и программа по физике. Всё это поставило задачу модернизации генератора Н.М.Шахмаева. при этом мы исходили из идеи сохранения методического богатства опытов с этим прибором, с преодолением одного из существенных слабых его мест. Используемый в школьной практике генератор сантиметровых электромагнитных волн на клистроне К-19 имеет сравнительно высокое анодное напряжение.

Мы заменили имеющиеся в генераторе Шахмаева клистрон и лампу на транзисторы. Представляется перспективным использование такого рода приборов при постановке школьного демонстрационного эксперимента. С этой целью изготовлен

генератор на диоде Ганна. В отличие от клистронного генератора он имеет низковольтное питание, компактен, может работать от батарейного и сетевого питания, от звукового генератора типа ЗГШ-63 или ГЗ-33. Последние подключают через диод Д7Б.

Предлагаемое нами устройство демонстрационного генератора представлено на рис. 1. В волноводную секцию 1 размером 23x10 мм крепят диод А703. Катод диода 2 соединен непосредственно с волноводом. Для увеличения теплоотдачи к волноводу припаивают радиатор 3 (бронзовую или дюралевую втулку). Анод диода изолирован от волновода тефлоновой втулкой 4 и через составной шток 5 выводится на клемму питания 6. Тефлоновая втулка вместе со штоком и диодом поджимается накладной гайкой 7. Подстройку генератора производят перемещением поршня 8, который после этого закрепляется.

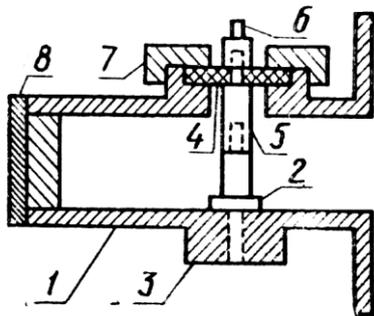


Рис. 1

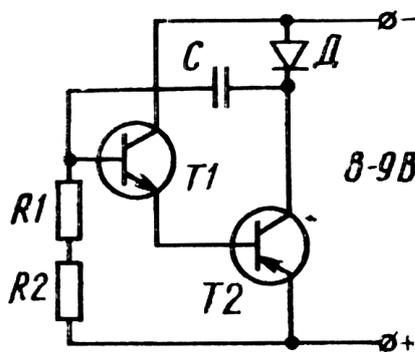


Рис. 2

Вариант схема питания генератора от двух батарей КБС представлен на рисунке 2. Батареями можно заменить питание от сети. Для этой же цели возможно использовать подзаряжающее устройство ПУ-1 (его выпускают для подзарядки аккумуляторов и питания транзисторных приемников). Кроме этого, возможен любой источник питания постоянного тока, позволяющий получить 8—9 В при силе тока 400 мА.

Как видно из рисунка 2, питание диода осуществляется через несимметричный мультивибратор. Последний собран на двух транзисторах  $T_1$  (МП11) и  $T_2$  (П217) с разной проводимостью, что позволяет использовать минимум деталей в схеме.

Частоту следования модулирующих импульсов (900—1300 Гц) регулируют переменным резистором  $R_2$  (470 кОм). Малая длительность импульсов создает нормальный тепловой режим работы диода.

Следует отметить возможность питания диода от ЗГШ-63 (при отключенном мультивибраторе) через диод Д (Д7Б) от клеммы 5 Ом. При этом выходное напряжение звукового генератора не должно превышать 8 В. Тогда диапазон модуляции лежит в пределах 20—200000 Гц.

Отметим, что изготовление предлагаемой модели генератора сантиметровых волн вполне по силам учителю даже в сельской школе. В обычных условиях проблему составляет поиск диода Ганна. В условиях школы генератор на диоде Ганна можно изготовить на базе СВЧ-приемника из школьного СВЧ-набора, заменив имеющийся в

приемнике детекторный диод диодом Ганна. Питание генератора производится по указанным выше схемам.

Подводя итоги обсуждения, отметим, что предлагаемая модернизация генератора Н.М.Шахмаева достаточно проста в исполнении, при этом сохраняются все методические достоинства прибора Н.М.Шахмаева, снимается проблема с высоковольтным анодным питанием.

## **Организация и методика проведения физических эстафет**

*Шадринна Ольга Михайловна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Шишкин Фёдор Трофимович, к. п. н.*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

В настоящее время перед современной педагогической наукой стоит проблема, как повысить интерес школьников к физике. Одна из причин потери интереса – это непригодность ряда традиционно применяемых приемов обучения для нынешнего контингента учащихся: у современной молодежи сегодня сильно развито чувство самосознания и собственного достоинства, она о многом имеет представление. Поэтому занятия, базирующиеся на авторитарном нажиме, приказе, запугивающих указаниях и бездоказательных утверждениях, вызывают лишь раздражение и скуку – они не приемлемы. Это побудило преподавателей искать новые методы и средства обучения, способствующие развитию интереса к предмету, воплощающие в себе идеи высокой взаимной требовательности и уважения, опирающиеся на возросшую самостоятельность ребят и, наконец, значительно расширяющие и обогащающие методический арсенал учителя. Поэтому сейчас очень важно проводить внеурочную работу, для того чтобы повысить уровень знания учащихся.

Общей отличительной чертой внеурочных занятий по физике должен быть признак добровольного выбора занятий учащимися по их интересам. Организация работы по интересам дает учащимся возможность проявить свои индивидуальные склонности, обнаружить и развить способности, получить первоначальные представления об особенностях трудовой деятельности работников определенных профессий.

Одним из ведущих принципов организации внеурочной работы по физике является тесная связь с обязательными занятиями по физике. Эта связь имеет две стороны. Первая из них – опора во всей внеурочной работе по физике на знания и умения учащихся, приобретенные на уроках. Вторая сторона – направленность всех форм внеурочной работы на развитие интереса учащихся к физике, на формирование у них потребности к углублению и расширению знаний, на постепенное расширение круга учащихся, интересующихся наукой и ее практическими приложениями.

Для того чтобы внеурочная работа способствовала развитию познавательного интереса к физике, в ее основе должна быть ориентация на активную, самостоятельную познавательную и практическую деятельность учащихся.

Внеурочная работа по физике, как и по другим учебным предметам, может быть индивидуальной, групповой или массовой.

Индивидуальная работа в зависимости от интересов учащихся обычно связана с углубленным изучением теоретических вопросов, решением задач повышенной сложности, выполнением физических экспериментов, конструированием и моделированием.

Групповая внеурочная работа проводится с небольшим постоянным коллективом учащихся и направлена на удовлетворение определенных интересов, на приобретение соответствующих знаний и практических умений. Все это осуществляется на факультативных занятиях, в кружках, на экскурсиях и др.

Массовые формы внеурочной работы обычно проводятся с большим количеством школьников - КВН, декады физики, тематические вечера, физические олимпиады, эстафеты и т. д. В настоящее время одной из наиболее интересных форм являются физические эстафеты.

Физические эстафеты привлекают учащихся наличием в них элементов игры, соревнования. Безусловно, при проведении эстафет с учащимися младших классов игровых элементов должно быть больше. Это может быть показ занимательных физических опытов, включение в программу конкурса спортивных состязаний. Для победы в конкурсах нужны не только знания по физике, но и находчивость, остроумие, чувство юмора.

В старших классах при проведении эстафет больше внимания уделяют соревнованиям в глубоком знании физики: умении объяснить наблюдаемое физическое явление, провести экспериментальное исследование, решить задачу.

Физические эстафеты могут проводиться между командами параллельных классов, между бывшими выпускниками школы и сборной командой, составленной из учеников старших классов этой же школы, и т. д.

Активное участие в физических эстафетах принимают не только команды, состоящие обычно из 5-10 школьников каждая, но и большие группы болельщиков, которых привлекают разнообразие этапов и заданий.

В целях исследования состояния данной проблемы мы проводили анкетирование учителей и учеников. Результаты показали, что в настоящее время учителя уделяют мало внимания проведению внеурочной работы по предметам. Это отрицательно влияет на формирование познавательного интереса учащихся.

Физические эстафеты – очень оригинальный и увлекательный вид внеурочной работы. Поэтому мы занялись их разработкой: продумывали структуру, определяли содержание, подбирали материал. В ходе педагогической практики мы проводили со школьниками разных классов физические эстафеты и определяли эффективность их использования.

Таким образом, физические эстафеты помогают углубить и расширить знания учащихся по предмету, проверить степень их усвоения, развить интерес к физике. Эстафеты по физике полезны не только для учащихся, но и для учителя: они помогают ему лучше узнать своих учеников, развивают его организаторские способности, заставляют быть в курсе последних достижений науки и техники, творчески работать над собой.

## Модернизация прибора по геометрической оптике

*Шамсутдинова Гузель Мухаметовна,*

*Яснев Александр Анатольевич*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Ришад Абдурахманович, к.п.н*

*[titosgpi@yandex.ru](mailto:titosgpi@yandex.ru)*

Учебный физический эксперимент в виде демонстрационных опытов и лабораторных работ является неотъемлемой органической частью курса физики в средней школе. Удачное сочетание теоретического материала и физического эксперимента дает наилучший педагогический результат.

Актуальность проблемы заключается в необходимости обеспечения школьных лабораторий достаточным количеством приборов, демонстрационных установок и использования их на уроке с целью поддержания устойчивого интереса к предмету.

Прибор Гартля является одним из распространенных в спектре физического оборудования для демонстрационного эксперимента. Он предназначен для использования в школе при демонстрации законов оптики. С помощью прибора можно демонстрировать целый ряд опытов: законы отражения и преломления света; полное внутреннее отражение; прохождение лучей через призму; ход лучей через двояковыпуклую и двояковогнутую линзы; отражение лучей от плоского и от сферических зеркал.

Прибор состоит из следующих частей: подставки со стойкой; осветителя, установленного на вращающемся рычаге, экрана дискового (шайба), комплекта принадлежностей для демонстраций (разрезные линзы, плоскопараллельные пластины, призмы, зеркала и т.д.).

Отметим, что несмотря на методические возможности прибора Гартля по демонстрациям, связанных с темой «Законы геометрической оптики» у него имеются определенные слабые места. В частности, во время показа экспериментов возникают проблемы с осветителем прибора:

- часто “не ложатся” лучи (не оставляют следов на экране), требуется длительная настройка;
- нередко перегорает лампа осветителя при ее питании от регулируемого источника напряжения (BC – 24);
- порой возникает короткое замыкание в цоколе лампы;
- не всегда осветитель “держит угол” и т.д.

Как показывает практика и анализ анкетирования учителей физики, источник света в специальном осветителе оказывается слишком слабым, а управление световыми пучками с помощью поворачивающихся плоских зеркал – чрезвычайно ненадежным. Соответственно, мы предприняли попытку модернизации прибора Гартля. При этом было решено сохранить всё методически ценное, обеспечиваемое прибором. Попытки заменить источник света в осветителе лампами накаливания с другими характеристиками, внедрение активной вентиляции не давали приемлемых результатов.

Было решено воспользоваться школьным гелий-неоновым лазером ЛГ-209. Его использование показало, что решается проблема наглядности, но громоздкость установки в этом случае снижала наглядность и устойчивость прибора.

Излучение же лазерной указки характеризуется монохроматичностью, когерентностью и направленностью. Поэтому было решено воспользоваться в качестве осветителя лазерную указку. В этом случае вышеперечисленные проблемы решаются достаточно просто. К тому же благодаря усилению контрастности (красный луч на белом фоне) опыт становится более эффективным, а значит, повышается эмоциональность его восприятия.

Указка лазер имеет цилиндрическую форму (обычно диаметр цилиндра 14 мм, длина его 56 мм). С задней стороны цилиндр имеет винтовую заглушку, которая прижимает батарею гальванических элементов, с передней стороны устанавливаются винтовые сменные насадки.

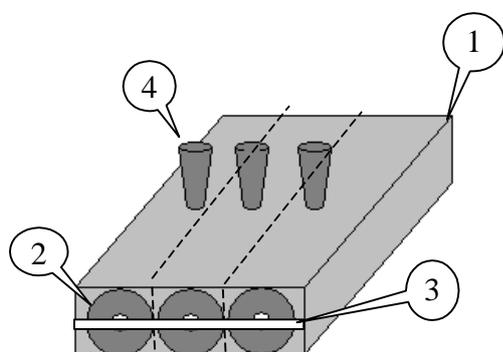


Рис.1 Внешний вид лазерного осветителя:

- 1 – корпус;
- 2 – лазерные указки;
- 3- стеклянная палочка;
- 4 – фиксаторы-включатели

цилиндрическая палочка из стекла. Она выполняет роль цилиндрической линзы, за счет чего лучи скользят по поверхности диска. Визуально это наблюдается в виде ярко-красной полосы света на поверхности диска, подчиняющейся всем законам геометрической оптики.

Опыт эксплуатации модернизированного прибора Гартля в течение 2001-2003 учебного года как на занятиях методического практикума в пединституте, так и в ряде школ г. Стерлитамака, показал, что использование такого прибора много преимуществ перед традиционной осветительной системой для оптической шайбы. Исключается большое количество затруднений, связанных с ее эксплуатацией. Простота, доступность и относительная дешевизна лазерных указок позволяет учителю сконструировать прибор по своему усмотрению. В качестве таких вариаций может быть расположение указок таким образом, чтобы была возможность смещения одной указки относительно другой, поворота лучей.

Кроме того, ученики могут проводить ряд опытов в домашних условиях, используя бинокли, зеркала, фотоаппараты, лупы, очки, стеклянную посуду и лазерные

указки с различными насадками. Это делает обучение интересным, наглядным, позволяет разнообразить формы домашней работы учащихся.

## **Автоматизированный радиометр и его виртуальная модель на базе ПЭВМ**

*Шилов Андрей Сергеевич*

*Ступников Павел Олегович*

*Орский Гуманитарно-Технологический Институт*

*Никитин Владимир Викторович*

*nekatastrofa@yandex.ru*

Эффективное изучение физики не мыслимо без выполнения лабораторного практикума. При проведении лабораторного практикума по ядерной физике в ВУЗе и школе возникают проблемы связанные с отсутствием надежных и универсальных средств измерения потока частиц ионизирующего излучения.

Поэтому целью нашей работы явилось создание автоматизированного радиометра на базе вычислительной техники и виртуальной модели реального радиометра, способного демонстрировать основные принципы работы различных блоков прибора, а также может демонстрировать различные режимы работы радиометра с разным числом индикаторов на устаревших марках ПЭВМ Агат, Корвет, ДВК, а также современных IBM-совместимых компьютерах. На её базе можно создать универсальные и удобные в работе радиометры с использованием трубки Гейгера-Мюллера.

Виртуальная модель установки представляет собой программу, разработанную для ОС Windows 95/98/Me. Перед началом эксперимента в окне настроек программы задаются его параметры – число сборов, время сбора. После установки параметров программа переходит в режим счёта. Счёт осуществляется путём непрерывного опроса состояний входов параллельного порта. При регистрации микрочастицы реальным счётчиком, состояние входов меняется, в окне программы на виртуальной модели схемы демонстрируется прохождение электрического импульса, а показания виртуального регистрирующего устройства увеличиваются на 1. Во время отображения прохождения электрического импульса программа не способна фиксировать изменение состояний входов параллельного порта. Это эффективное «мёртвое время» пересчётной схемы составляет 500 мс, но его также можно изменить в окне настроек программы. Программа позволяет подключить до четырёх реальных счётчиков Гейгера-Мюллера, что делает возможным зафиксировать совпадения в регистрации микрочастиц этими счётчиками.

В основе блока преобразования импульсов (БПИ) для IBM применен триггер Шмита на транзисторах VT2, VT3, который при подаче на его вход сигнала со счетчика Гейгера создает на выходе прямоугольный импульс с крутым фронтом, что способствует наиболее точному счету, т.к. сигнал от трубки возрастает постепенно, а для точного пересчета необходимы импульсы с крутым передним и задним фронтом. Для того, чтобы порт LPT ПК считывал импульсы, ставится ключ на транзисторе VT4. Прямоугольный импульс подается на базу транзистора и управляет замыканием коллектора с эмиттером. Это необходимо для регистрации импульсов компьютером. Так как на входе порта 15 (\$379) постоянно находится логическая единица (+5В), таким

образом, чтобы получить логический ноль необходимо замыкать вход, что и делает ключ. При каждом импульсе ключ замыкает вход, т.е. каждый импульс представляется в ПК логическим нулем. ПК при помощи программы обрабатывает в удобном виде сигналы получаемые с параллельного порта (LPT).

## **Домашние экспериментальные работы по физике**

*Шишкина Анна Федоровна*

*Полякова Ольга Владимировна*

*Стерлитамакский государственный педагогический институт*

*Касимов Рушад Абдурахманович, к.п.н.*

*shaf\_sciens@mail.ru*

Все большее значение в практике работы школы приобретают домашние экспериментальные работы. Актуализация этого звена в процессе обучения очень важна по следующим причинам: такая работа разнообразит формы домашних заданий; перед учеником встанет проблема, решение которой возможно лишь путем самостоятельного экспериментального исследования; сами результаты экспериментов будут являться для ученика критериями оценки своих знаний и стимулом к продолжению работы.

Под домашними экспериментальными работами учащихся следует понимать домашние опыты и наблюдения, проводимые учениками по заданию учителя в строгом соответствии с проходимым в данное время материалом программы.

Домашние экспериментальные работы призваны помочь приблизить ученика, готовящего уроки дома по учебнику, к экспериментальным условиям изучения физического материала, в которых он находился в школе на уроке физики.

Все домашние экспериментальные работы с точки зрения обеспечения учащихся необходимыми для их выполнения приборами и принадлежностями можно разделить на три группы:

- 1) домашние работы, рассчитанные на использование предметов домашнего обихода и подручных материалов, доступных всем учащимся;
- 2) домашние экспериментальные работы, предусматривающие изготовление самодельных приборов и использование необходимых для этой цели подручных материалов;
- 3) домашние экспериментальные работы, выполняющиеся частично с приборами и принадлежностями, выдаваемыми из школьного физического кабинета.

Изготовление простейших самодельных приборов и учебных пособий представляет собой один из видов домашних экспериментальных работ. Он дает учащимся элементарные практические навыки, приучая их к работе с простейшими инструментами, знакомит с технологией материалов и приемами обработки этих материалов.

Технология организации и проведения домашних экспериментальных работ предполагает ответы на следующую группу вопросов:

- Как организовать проведение этих работ?

- Как и когда предлагать их учащимся на дом?
- Как конкретно связать домашние экспериментальные работы со школьным курсом физики и каково их место в курсе?
- Какое количество времени должно затрачиваться на эти работы учителем и учащимися?
- Как учитывать выполнение этих работ учащимися?

Анализ практики проведения домашних экспериментальных работ в некоторых школах, изучение особенностей постановки и оценки эффективности таких работ позволил выявить следующие условия деятельности школьников:

- 1) продуманная организация проведения ДЭР;
- 2) тщательный учет материальных возможностей учащихся при проведении ДЭР;
- 3) необходимость возбуждения интереса учащихся к самостоятельным экспериментам;
- 4) аккуратность выполнения их учащимися;
- 5) проверка учителем понимания содержания заданий домашних экспериментальных работ;
- 6) систематичность проверки учителем выполнения домашних экспериментальных работ учащихся.

Существуют определенные ограничения при разработке и проведении домашних экспериментальных работ:

- все домашние экспериментальные работы должны проводиться под присмотром взрослых во избежание нарушений правил техники безопасности и правил пожарной безопасности;
- не рекомендуются домашние экспериментальные работы с использованием специфического инструментария;
- предлагается совершенно исключить работы, выполнение которых связано с необходимостью покупки учащимися приборов и материалов;
- как правило, работы должны предлагаться в таком виде, чтобы учащиеся могли их осуществить с предметами и материалами, находящимися в пределах квартиры;
- при выполнении работ не рекомендуется требовать от учащихся изготовления специальных приборов для их выполнения;
- нельзя рассчитывать на особое рабочее место для выполнения домашних экспериментальных работ у каждого учащегося.

Для успешного сочетания домашних экспериментальных работ и учебного процесса следует провести предварительную подготовку:

- а) подобрать по литературе или придумать соответствующие опыты для домашних экспериментальных работ (в соответствии с вопросами программы и материальными возможностями учащихся);

б) определить место таких работ в учебном процессе в соответствии с учебным планом и календарно-тематическим планированием;

в) составить тексты заданий для этих работ.

Все задачи для домашних экспериментальных работ, которые учитель заимствовал из литературы или составил самостоятельно, он должен систематизировать либо в виде картотеки, либо аккуратно записывать в особую тетрадь, чтобы сократить время, затрачиваемое им на организацию и проведение домашних экспериментальных работ в последующие учебные годы.

Анализ опыта работы в школе по проведению домашних экспериментальных работ свидетельствует о том, что домашние экспериментальные задания способствуют развитию у школьников интеллектуальных, предметных, организационно-познавательных и трудовых умений и навыков.