

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

УДК 372.853
ББК 4426.223-270

ГСНТИ 14.85.09

Код ВАК 13.00.01

Абдулов Рашид Миниахметович,

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры интеллектуальных информационных технологий, Уральский федеральный университет; 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: rashid.a@mail.ru.

Абдулова Елена Владимировна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: makurova@usru.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: исследовательская деятельность; проектная деятельность; современные технические средства обучения; учебный фильм; цифровая лаборатория.

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены возможности применения современных технических средств в исследовательской и проектной деятельности. Приведены примеры использования компьютерной и цифровой техники на уроках физики при организации учебной деятельности школьников исследовательского характера.

Abdulov Rashid Miniahmetovich,

Candidate of Pedagogy, Senior Lecture of the Chair of Intellectual Information Technologies, Ural Federal University (Ekaterinburg).

Abdulova Elena Vladimirovna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of the Chair of Theory and Methodology of Education of Physics, Technology and Multimedia Didactics, Ural State Pedagogical University (Ekaterinburg).

USE OF STATE-OF-THE-ART TECHNICAL MEANS IN RESEARCH AND PROJECT ACTIVITY OF PUPILS IN THE PROCESS OF EDUCATION

KEY WORDS: research activity; project activity; state-of-the-art technical means of training; educational film; digital laboratory.

ABSTRACT. Possibilities of application of state-of-the-art technical means of training in research and project activity are considered. Examples of use of computer and digital equipment at physics lessons while organizing the educational research activity of pupils are given.

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, одним из приоритетных направлений учебного процесса становится формирование у обучаемых универсальных учебных действий. Школа должна содействовать успешному развитию способностей учащихся к самообразованию на протяжении всей жизни, умений принимать самостоятельные решения в социальной и профессиональной сфере.

Одним из путей реализации этих требований является организация учителем проектной и исследовательской деятельности учащихся, которая позволит школьникам реализовать свои познавательные потребности, а педагогу развивать у них умения самостоятельно ставить и решать задачи исследовательского и поискового характера, активизировать творческие, интеллектуальные инициативы школьников. Следует отметить, что умения, необходимые для

осуществления исследовательской деятельности, сегодня становятся востребованными даже в повседневной жизни, уже невозможной без постоянного анализа поступающей информации, принятия решений на основе логических построений.

Таким образом, участие школьников в проектной и исследовательской работе поможет им овладеть методологией научного поиска, методами постановки и осуществления опыта, научиться систематизировать и анализировать полученные результаты.

В связи с переходом образовательных учреждений к новым стандартам, в которых проектной и исследовательской работе обучаемых отводится значительная роль, наиболее актуальным становится развитие интереса учащихся к исследовательской деятельности.

Физика обладает значительным потенциалом для формирования исследовательских умений школьников. Именно школь-

ный предмет «Физика» среди других учебных предметов занимает ведущее место по возможностям организации исследовательской деятельности и развитию исследовательских умений учащихся.

Учеными отмечается (3; 4; 5; 7), что наряду с традиционным демонстрационным, лабораторным физическим экспериментом для мотивации школьников к участию в учебных исследованиях и различных проектах большим потенциалом обладают современные компьютерные и мультимедийные средства, новое оборудование, основанное на применении цифровых технологий.

Использование физического эксперимента и современных технических средств в учебном процессе обеспечивает выполнение нескольких функций:

1) активизацию внимания учащихся в связи с разнообразными способами предъявления учебной информации. Включение в учебный процесс компьютерных презентаций, виртуальных физических опытов и моделей, виртуальных лабораторных работ, интерактивных плакатов, видеоопытов, анимации и другого обеспечивает полисенсорное восприятие учебного материала учащимися;

2) повышение мотивации учащихся к учебно-познавательной деятельности. При использовании компьютерных и цифровых средств учитель получает возможность варьировать формы учебного взаимодействия с учащимися, управлять самостоятельной деятельностью при выполнении заданий с учетом их индивидуальных особенностей, обеспечивать индивидуальный темп обучения;

3) активизацию мыслительной деятельности учащихся. Создание наглядной абстракции, проведение виртуального эксперимента, построение физических моделей позволяет гармонизировать чувственные и рациональные компоненты мышления, что приводит учащихся к глубокому пониманию сущности физических явлений и процессов.

Комплексное применение современных технических средств обучения (цифровых фото- и видеокамер, компьютерных программ, цифровых лабораторий) при постановке учебного физического эксперимента на уроках физики в процессе осуществления учебных исследований обеспечит разнообразие демонстрационных опытов, практических работ. Например, совместное использование цифрового фотоаппарата и персонального компьютера позволяет учителю организовать лабораторные работы и решение экспериментальных задач по механике, предложить учащимся работу по исследова-

нию движения тела относительно подвижной и неподвижной системы отсчета с применением фотографического метода (1).

Применение персонального компьютера (ПК) с установленными специализированными программами («Crocodile Physics», «Открытая физика 2.5», программа «Живая физика») дает участникам педагогического процесса возможность не только организовать и провести физический эксперимент с готовыми компьютерными моделями, но и самостоятельно собрать виртуальную экспериментальную установку для исследования, создать интерактивные модели физических явлений (например, исследование действия гравитационных сил на прямолинейное распространение света), которые невозможно пронаблюдать в условиях школьного кабинета физики.

Кроме того, с помощью современных цифровых лабораторий можно проводить различные учебные физические эксперименты, как входящие в традиционную школьную программу, так и отсутствующие в ней. При этом учащийся и учитель могут работать в режиме динамической связи с экспериментальной установкой, изменять условия опыта в зависимости от целеполагания.

Педагог совместно со школьниками может использовать и другие возможности персонального компьютера, в частности, обрабатывать сложную графическую информацию для создания видеотеки физических опытов. Отметим, что для создания учебного фильма по физике можно применять следующие эффекты:

1) *эффект скорости воспроизведения*. Применение этого эффекта позволяет замедлить или ускорить воспроизведение отдельных сюжетов в фильме. Например, можно показать в замедленном повторе свободное падение тел в трубке Ньютона, или ускорить демонстрацию теплопроводности различных материалов;

2) *эффект «картинка в картинке»*. «Картинка в картинке» – это включение дополнительного видеокadra внутрь основного видеоизображения или двух видеокadров. С помощью эффекта «картинка в картинке» можно в кадре фильма продемонстрировать одновременно свободное падение тел в воздухе и падение их в вакууме (рис. 1); при создании видеозадачи по кинематике в основном кадре можно показать движущийся автомобиль, а в дополнительном – спидометр этого автомобиля;

3) *эффект выделения объектов в кадре*. Этот эффект позволяет акцентировать внимание учащихся на конкретном объекте в кадре, в частности, при выделении важных моментов в видеоопыте (рис. 2).



Рис. 1

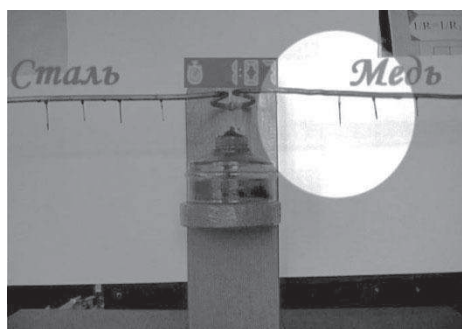


Рис. 2

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ВИДЕОРЕДАКТИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ФИЛЬМОВ ПО ФИЗИКЕ. Для формирования интереса учащихся к учебному предмету учитель физики может предложить не только снимать собственные видеоролики на основе известных физических опытов, но и создавать видео, основанное на сопоставлении некоторых эпизодов популярных фильмов с реальными физическими явлениями.

Например, можно исследовать и сравнить движения героя фильма «Бросок кобры», когда он пролетает сквозь движущийся пассажирский вагон электропоезда (рис. 3), с реальным физическим опытом, демонстрирующим движение свободно падающего шарика относительно вращающейся видеокамеры (рис. 4). Вопрос методики создания подобных видеофильмов и включения учащихся в этот процесс более подробно рассмотрен в работах А. П. Усольцева и Е. П. Антиповой (2; 6).



Рис. 3

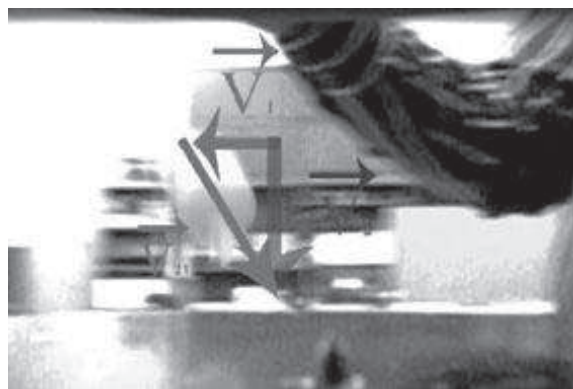


Рис. 4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ПРИ СОЗДАНИИ ВИДЕООПЫТОВ. Такой подход к созданию видеоопытов направлен на привлечение внимания и повышение интереса к изучению физических явлений учащихся гуманитарного профиля, чьи знания и умения в области иностранного языка значительно выше, чем в области естественно-научных дисциплин.

На начальном этапе предлагается выполнить исследовательский проект по созданию учебных фильмов на основе применения простых, общеизвестных физических опытов с иностранным звуковым сопровождением (например, на материале английского языка). В качестве несложного эксперимента учащимся можно предложить опыт Фарадея по электромагнитной индукции, опыт Архимеда, опыты с Магдебургскими полушариями и др.

В процессе организации исследовательской деятельности участники делятся на две группы: одна часть («исследователи») создает видеоролик, а вторая часть («переводчики») озвучивает его на иностранном языке. Это позволит создать атмосферу сотрудничества между учащимися и будет способствовать повышению интереса к физике у учащихся группы «переводчиков», так как они начнут ощущать свою необходимость в процессе создания такого рода материала.

На следующем этапе заинтересованных учащихся необходимо привлекать к поиску видеоопытов на определенную тематику, аналогов которым нет в русском переводе. Тем самым школьники не только освоят процесс поиска специальной информации в иностранных источниках, но и научатся обрабатывать видеоматериал (осуществлять подбор видеофайлов, выбор нужного фрагмента, озвучивание на русском языке и т. д.).

В дальнейшем учащимся («переводчикам») предлагается осуществлять процесс создания учебных фильмов, видеоопытов по физике на иностранном языке, используя не только готовый материал из различ-

ных источников, но и самостоятельно отснятые физические опыты.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ «АРХИМЕД» ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ. Цифровые лаборатории «Архимед» относятся к новому поколению естественно-научных лабораторий и предназначены для проведения широкого спектра исследований, демонстраций, лабораторных работ. В состав этой лаборатории входит планшетный компьютер «Nova 5000», управляемый мобильной версией операционной системы «Windows», программное обеспечение и комплект подключаемых датчиков. С помощью датчиков могут измеряться различные физические параметры окружающей среды (температура, сила, освещенность и др.).

Применение цифровых лабораторий в учебном процессе при постановке учебного физического эксперимента и при организации учебного исследования позволяет учителю:

1) показывать учащимся физические опыты, которые невозможно реализовать при помощи аналоговых измерительных приборов. Для примера рассмотрим использование цифровой лаборатории «Архимед» при изучении темы «Равноускоренное движение». Для организации физического эксперимента необходимо следующее оборудование: «Nova 5000» с подключенным датчиком «оптические ворота», наклонная плоскость с тележкой (можно использовать скамью для изучения механического движения и тележку на магнитной подвеске от фирмы «L-микро»), бумажный экран с прорезями, который мы будем называть «гребенкой» (рис. 5). Такая форма экрана обусловлена принципом работы датчика. Если перекрыть луч, идущий от инфракрасного диода на «оптических воро-

тах», то сигнал с этого датчика будет иметь максимальное значение, а если его не перекрывать – минимальное.

Учитель показывает учащимся эксперимент, скатывая тележку с наклонной плоскости, а датчик «оптические ворота» регистрирует сигнал, который отображается в виде графика зависимости напряжения от времени на проекционном экране (рис. 6). На основе полученного графика преподаватель может подводить школьников к введению понятия «равноускоренное движение». Для этого необходимо обсудить с учащимися причину возникновения такого вида графика, акцентируя их внимание на форме гребенки и характере движения тележки. В результате по уменьшению ширины максимального сигнала на графике школьники смогут судить об изменении скорости движения тела;

2) демонстрировать школьникам эксперимент, требующий фиксирования данных о быстро или медленно протекающих физических процессах с необходимой частотой и длительностью. Примером может служить демонстрационный эксперимент при изучении зависимости сопротивления металлов от температуры.

Для проведения этого эксперимента используется следующее оборудование: лампа накаливания (3,5 В), источник питания (выпрямитель ВС-24 или батарейка «Крона»), планшетный компьютер «Nova 5000» с подключенным датчиком тока ($\pm 2,5$ А). Перечисленное оборудование собирается в электрическую цепь в соответствии со схемой, представленной на рисунке 7.

Перед экспериментом на планшетном компьютере «Nova 5000» запускается программа «MultiLab», в которой устанавливается параметр измерения датчика тока (500 замеров в секунду).

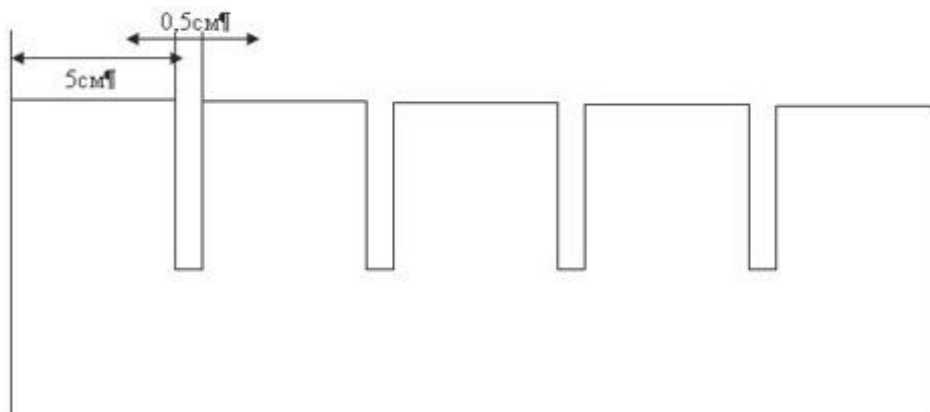


Рис. 5. Конструкция бумажного экрана с прорезями

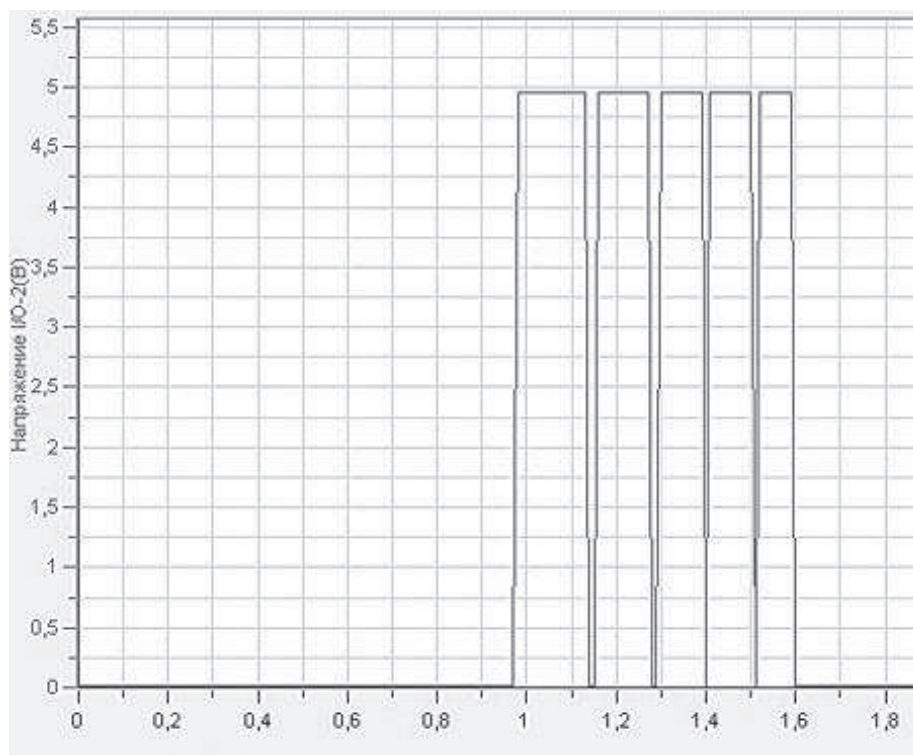


Рис. 6. График зависимости напряжения от времени

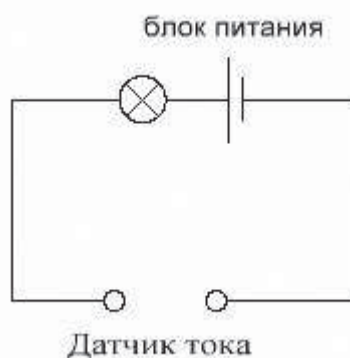


Рис. 7

Учитель демонстрирует учащимся опыт. Датчик регистрирует значение силы тока в электрической цепи, которое отображается в виде графика зависимости силы тока от времени (рис. 8). На основании этого графика преподаватель ставит перед школьниками *проблему*: почему в момент замыкания электрической цепи сила тока резко увеличилась, а затем уменьшилась? Учащиеся выдвигают различные гипотезы относительно наблюдаемого явления:

- оно обусловлено самоиндукцией;
- является результатом изменения сопротивления лампочки при увеличении температуры.

В процессе обсуждения, которое обычно проходит активно и эмоционально, учитель посредством наводящих вопросов, дополнительного эксперимента подводит учащихся к изучению зависимости сопротивления проводника от температуры.

Таким образом, применение современных компьютерных, мультимедийных и цифровых средств в учебном процессе позволяет учителю не только управлять вниманием учащихся, добиваться глубокого раскрытия содержания учебного материала, но и повышать мотивацию к изучению физики, развивать интерес обучаемых к исследовательской и проектной деятельности.

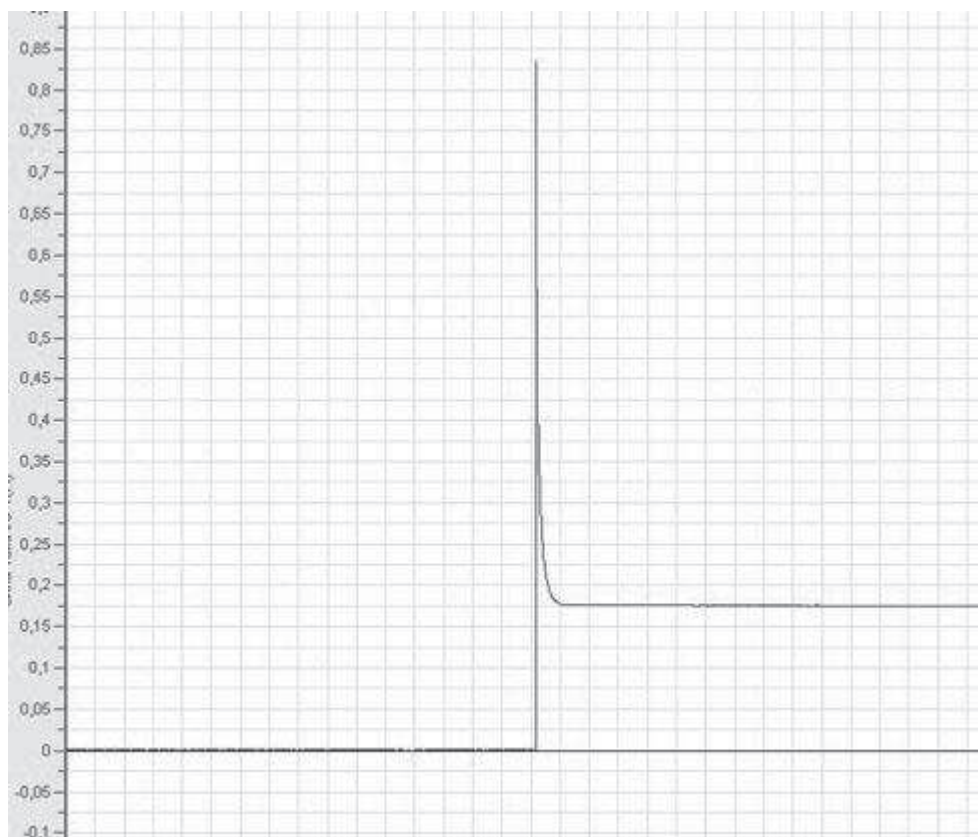


Рис. 8. График зависимости силы тока от времени

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулов Р. М. Методика использования цифрового фотоаппарата в учебном физическом эксперименте : метод. рекомендации для студентов и преподавателей / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2010.
2. Антипова Е. П. Развитие самостоятельности учащихся на основе создания и использования видео-задач в процессе обучения физике : дис. ... канд. пед. наук / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2007.
3. Зуев П. В., Кощева Е. С. Использование компьютерного моделирования при обучении физике. Развитие исследовательских умений учащихся. LAP LAMBERT Academic Publishing & Co. KG, 2012.
4. Макурова Е. В., Усольцев А. П. Формирование мотивации школьников к изучению физики в процессе развития школьного коллектива : метод. пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2009.
5. Разумовский В. Г., Майер В. В. Физика в школе. Научный метод познания и обучения. М. : Владос, 2007.
6. Усольцев А. П., Андриюков А. Л. Популярные видеофильмы и физика // Учебная физика. 2004. № 6. С. 3–4.
7. Шамало Т. Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении : учеб. пособие к спецкурсу / Свердлов. гос. пед. ин-т. Свердловск, 1990.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Т. Н. Шамало.