

Научная статья

ББК 74.262.23

УДК 372.853

Р. М. Абдулов, О. П. Мерзлякова, В. В. Якубовская

**ВОЗМОЖНОСТИ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА В ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рассматриваются возможности использования учебного физического эксперимента при организации профориентационной деятельности учащихся во время проведения проектных, исследовательских работ и работ физического практикума.

Ключевые слова: учебный физический эксперимент, профориентационная деятельность, цифровые лаборатории, физический практикум, проектная и исследовательская деятельность.

R. M. Abdulov, O. P. Merzlyakova, V. V. Yakubovskaya

**THE POSSIBILITIES OF EDUCATIONAL
PHYSICAL EXPERIMENT IN THE ORGANIZATION
OF CAREER GUIDANCE ACTIVITIES**

The possibilities of using educational physical experiment in the organization of vocational guidance activities of students during the design, research and work of a physical workshop are considered.

Keywords: educational physical experiment, career guidance, digital laboratories, physical workshop, design and research activities.

Профориентационная деятельность является важным компонентом современного образования. Целью профориентации является знакомство учащихся с профессиями, которые популярны не только в настоящее время, но и будут востребованы в будущем, подготовка учащихся к самостоятельному планированию и реализации своей профессиональной траектории. Профориентационную деятельность

необходимо осуществлять не только при организации классных часов, но и в рамках изучения школьных предметов — за счет активизации интереса учащихся к дисциплине прививать им и интерес к различным видам профессий. Так при обучении предметам математического, естественнонаучного цикла можно привлечь внимание школьников к востребованным в настоящее время научным, педагогическим и инженерно–техническим специальностям [1, 2].

Роли этих дисциплин в профориентации обучаемых, в особенности при обучении физике, отражаются в федеральном государственном образовательном стандарте. В нем прописано, что выпускник школы должен владеть основными методами научного познания, быть мотивирован к творческой и инновационной деятельности, способен осуществлять исследовательскую и проектную деятельность, то есть иметь те знания, умения и навыки, которые востребованы в различных сферах профессиональных интересов.

Важность физики и других предметов естественнонаучного цикла в организации профориентационной работы выделяет государство и общество. Так губернатором Свердловской области перед образовательным сообществом в рамках программы «Уральская инженерная школа» были поставлены следующие задачи: 1) создание в образовательных организациях условий для качественного освоения учащимися знаний по предметам естественнонаучного цикла; 2) развитие у обучаемых умений осуществлять экспериментальную, проектную и исследовательскую деятельность, которая будет способствовать активизации познавательного интереса к научным и инженерным специальностям [3].

Следует отметить также важность профессиональной ориентации школьников на профессии учителей естественнонаучных дисциплин (в частности, учителей физики). Стране нужны педагоги, которые будут готовы обучать подрастающее поколение инженерным и научным специальностям, и которых, в нашей стране, к сожалению, сегодня острый дефицит.

Почему именно физика является той дисциплиной, которая позволит учителю реализовать в учебном процессе, используя практическую, экспериментальную составляющие предмета, профориентационную деятельность по привлечению школьников к научным, педагогическим и инженерным специальностям? Прежде чем ответить на поставленный вопрос, рассмотрим какими умениями и навыками должен обладать ученый, инженер и учитель физики.

Для ученого важно наличие сформированных исследовательских и экспериментальных умений, таких как умения формулировать проблему, выдвигать гипотезу, проводить эксперимент, анализировать его результаты и др.

Инженеру в эпоху информатизации и компьютеризации необходимо уметь решать сложные профессиональные задачи, реализовывать профессиональные проекты в конкретных условиях, оценивать,

контролировать, принимать адекватные решения, управлять сложными техническими устройствами (обрабатывающие станки с числовым программным управлением), а в некоторых ситуациях и создавать их.

Особое место занимает профессия «учитель физики», поскольку именно учитель физики мотивирует учащихся к учебно-познавательной деятельности, в том числе научной и инженерно-технической направленности. Для популяризации физики среди учащихся и мотивации их к ее изучению учитель физики должен обладать, помимо необходимых каждому учителю личностных качеств, еще и специальными знаниями, умениями и навыками, определяемыми спецификой преподаваемого предмета. Таким образом, на уроках физики у учителя имеется возможность организовать такую учебную деятельность школьников, которая будет способствовать развитию интеллектуальных и творческих способностей, активизировать познавательный интерес учащихся к более глубокому изучению физической науки и тем самым привлекать обучаемых к профессиям ученого, инженера или учителя.

При этом формы и методы организации деятельности школьников на уроке, позволяющие мотивировать учащихся к обозначенным профессиям, могут быть различными. На наш взгляд, наиболее эффективным видом деятельности учащихся являются работы исследовательского или проектного характера с применением современных цифровых технических средств, например, цифровых лабораторий. Использование таких средств при осуществлении экспериментальной деятельности дает возможность расширить представления учащихся о современных методах исследования, применяемых в научной, производственной деятельности. А также показать, что профессия учителя физики тесно связана с современными технологиями.

Предлагаем к рассмотрению проект, реализуемый центром «Педагогический технопарк «Кванториум» имени В. Г. Житомирского» и Институтом математики, физики, информатики УрГПУ совместно со школами г. Екатеринбурга и Свердловской области, целью которого является популяризация физики среди учащихся и привлечение их к техническим и педагогическим специальностям, а также к фундаментальной науке. В рамках этого проекта школьники под руководством преподавателей института осуществляют экспериментальную, проектную и исследовательскую деятельность с использованием современного цифрового оборудования.

Например, школьники 10 класса (физико-математический класс с технологическим уклоном) проводили исследование физических факторов, влияющих на работу альтернативных источников энергии, и условий их эффективного использования.

С помощью цифровой лаборатории учащиеся экспериментально проверили эффективность работы модели ветрогенератора и солнечных батарей в зависимости от различных условий, а именно: формы

и количества лопастей; скорости и направления ветра; площади солнечных батарей и загрязненности их поверхностей; от угла падения солнечных лучей и их интенсивности. Они также установили зависимость мощности электрического тока, вырабатываемого ветрогенератором или солнечной батареей, от внешнего сопротивления.

После выполнения этих исследований учащиеся разработали следующие проекты: «Трамвай на солнечных батареях (экскурсионный трамвай для парка ЦПКО г. Екатеринбурга)»; «Создание прототипа программного обеспечения для ветровой генерации в фермерском хозяйстве Свердловской области». С результатами этих проектов школьники приняли участие в научно-практических конференциях различного уровня.

В 11 классе (технологический профиль) школьникам были предложены следующие экспериментальные работы в рамках физического практикума с применением оборудования цифровых лабораторий.

1. Экспериментальная проверка зависимости силы Ампера от различных внешних параметров.

2. Исследование магнитного поля постоянного магнита и катушки индуктивности.

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

4. Определение действующего значения переменного тока.

Приведем пример одной из работ по теме «Электромагнитная индукция», в которой использовалась цифровая лаборатория с датчиком тока до 250 мА от фирмы «Научные развлечения».

Лабораторная работа

«Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель: определение количества заряда, прошедшего через вторичную катушку индуктивности, при замыкании и размыкании ключа на первичной катушке.

Оборудование и материалы: датчик силы тока 250 мА, две катушки индуктивности, ключ, источник электрического тока на 7,5 В, соединительные провода, персональный компьютер с программой «Цифровая лаборатория».

Ход работы

1. Соберите установку для проведения лабораторной работы (рис. 1): соедините последовательно источник тока, ключ и первичную катушку индуктивности, а ко вторичной катушке подключите датчик тока. Катушки индуктивности прикрепите друг к другу посредством пластикового корпуса.

2. Подключите датчик тока к ноутбуку. Запустите программу «Цифровая лаборатория». В программе установите частоту опроса датчика на 100 мс, нажав соответствующую кнопку. Затем установите пределы значения силы тока от -4 до $+4$ мА. Запустите измерения.

3. Замкните ключ и разомкните его. На экране вы увидите изменения силы тока, которые показаны на рис. 2. Завершите измерения, нажав кнопку «Остановить измерения».

4. Определите количество заряда, прошедшего за время замыкания и размыкания ключа, применяя метод площади под графиком. Для этого необходимо определить максимальное значение силы тока и интервал времени прохождения тока по вторичной катушке (рис. 2).

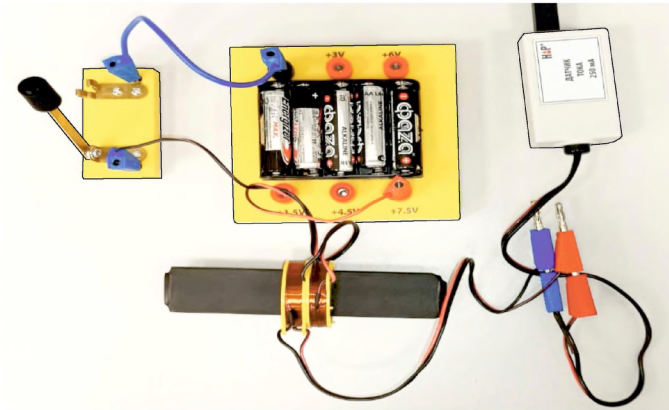


Рис. 1. Фотография экспериментальной установки

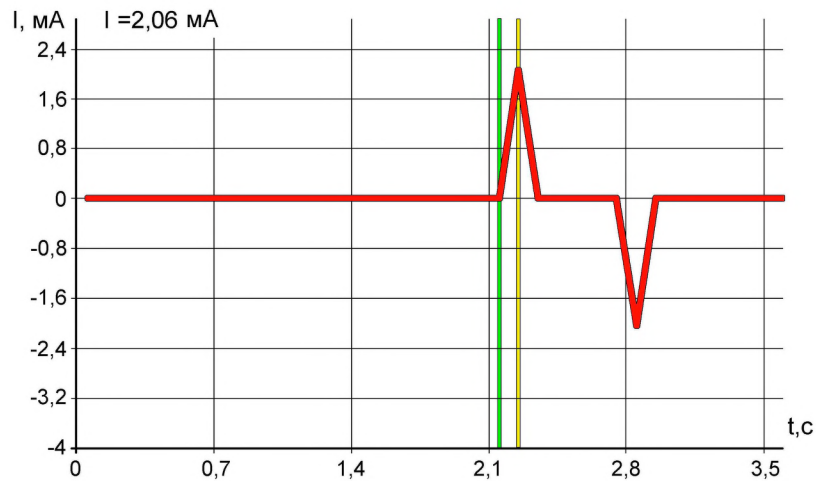


Рис. 2. Результаты измерения тока во вторичной катушке

5. Введите в катушки ферромагнитный сердечник и повторите опыт (пункты 3 и 4).

6. На основании полученных результатов сделайте вывод.

Следующим примером является работа с обучающимися психолого–педагогических классов, проявляющими интерес к изучению физики. Учащиеся выполняют практические работы по физическому практикуму всего курса физики. При этом школьникам предлагаются такие лабораторные работы, в которых для выявления физических закономерностей применяется исследовательский метод. Кроме того, в процессе выполнения эксперимента учащиеся используют современное цифровое оборудование, например, цифровой фотоаппарат, смартфон, цифровые лаборатории.

Рассмотрим одну из таких работ, предлагаемых школьникам при изучении темы «Динамика». В этой работе используется датчик силы от цифровой лаборатории «Научные развлечения».

Лабораторная работа «Исследование упругого и неупругого удара»

Цель: экспериментально измерить импульс силы при упругом и неупругом ударе.

Оборудование и материалы: мячик от пинг–понга (можно использовать небольшие резиновые шарики), пластилин, лабораторный штатив, линейка, электронные весы, датчик силы, персональный компьютер с программой «Цифровая лаборатория».

Ход работы

1. Соберите экспериментальную установку. Для этого закрепите на лабораторном штативе с помощью лапки и муфты датчик силы, подключенный к персональному компьютеру, как показано на рис. 3. Прикрепите к датчику пластину так, чтобы при падении тела на эту пластину фиксировалось изменение силы удара.

2. С помощью электронных весов измерьте массу мячика от пинг–понга (или резинового шарика). Подготовьте такой же по массе кусочек пластилина и скатайте его в шарик.

3. Запустите на компьютере программу «Цифровая лаборатория. Практикум по физике». В программе установите частоту опроса датчика на 100 мс, нажав соответствующую кнопку. Затем установите значения пределов по оси Y в зависимости от массы шариков (в нашем случае масса тел была равна 2,26 г и мы выставили параметры оси от $-0,2$ до $+1$ Н). Предел измерения по оси X установите от 0 до 100 с. Нажмите кнопку «Обнулить». Начните измерения, нажав кнопку «Запустить измерения».

4. Бросайте по очереди с одинаковой высоты мячик от пинг–понга и пластилиновый шарик. Мячик от пинг–понга необходимо

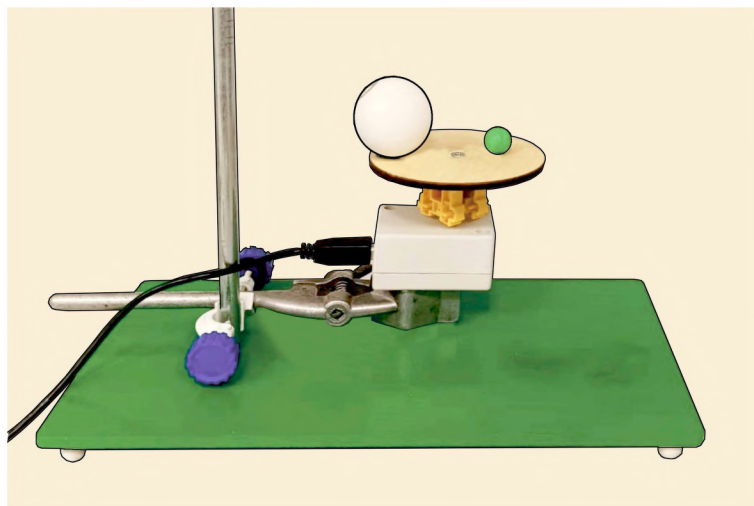


Рис. 3. Экспериментальная установка

бросать таким образом, чтобы во время эксперимента мячик коснулся пластины только один раз. На экране компьютера появится график, который представлен на рис. 4.

5. Завершите измерения, нажав кнопку «Остановить измерения».

6. Определите импульс силы при упругом ударе мячика от пинг-понга и неупругом ударе пластилинового шарика, используя метод площади под графиком. Для этого необходимо определить максимальное значение силы и интервал времени действия удара (рис. 4). *Примечание: если после удара пластилиновый шарик остался на пластине, то нужно брать тот интервал времени, при котором происходит изменение силы.*

7. По результатам вычислений сделайте вывод об импульсе силы при упругом и неупругом ударе.

После проведения цикла подобных работ опрос обучаемых и наблюдения за их работой показали, что они уже уверенно работают с цифровыми устройствами и соответствующими программными продуктами, на основе полученных результатов делают правильные выводы, строят графики зависимостей. Учащимися отмечается, что подобные работы показывают необходимость изучения теоретического материала и что в рамках физического практикума в форме исследовательских и проектных работ интересно изучать и исследовать новые физические явления и процессы.

Кроме того, хотелось бы отметить, что оборудование, используемое в практических работах, имеется либо в современных кабинетах физики, либо в центрах «Точка роста». Поэтому каждый учитель по-

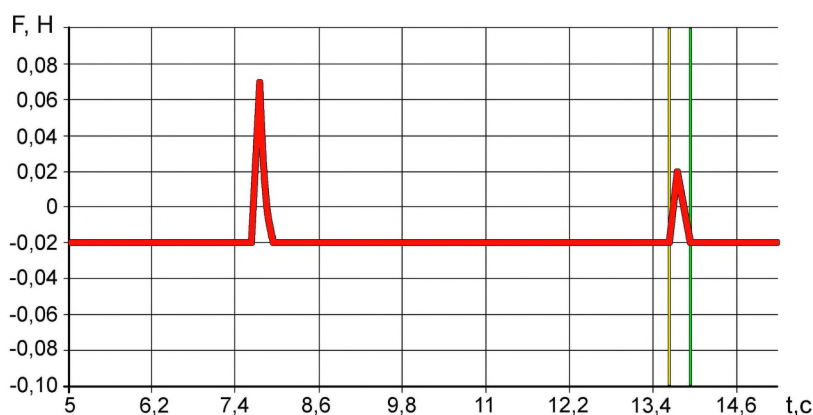


Рис. 4. Результаты эксперимента: первое изменение силы на графике — удар мячика от пинг-понга; второе — удар пластилинового шарика

добный вид деятельности по популяризации физики и привлечению внимания учащихся к научным, инженерно-техническим специальностям и к специальности «учитель физики» может организовать в своей школе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулов Р. М., Абдулова Е. В. Применение современных информационных коммуникационных технологий при формировании инженерного мышления в процессе обучения физике // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 6. — С. 8–14.
2. Абдулов Р. М., Храмо В. В., Усольцев А. П. Лабораторные работы по физике как средство развития исследовательских умений школьников // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 37. — М.: ИСРО РАО, 2023. — С. 14–16.
3. Комплексная программа «Уральская инженерная школа» / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. — Екб., 2014. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/422448790> (дата обращения: 04.12.2023).

Уральский государственный
педагогический университет;
МОУ СОШ № 157 (Екатеринбург)

Поступила в редакцию 26.12.23.