

Использование технических средств и программного обеспечения в постановке демонстрационного эксперимента по физике

А.В. Грищенко, E-mail: alyonuska5911@yandex.ru

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 15» г. Воронежа

А.О. Беркетова, E-mail: aberketova@inbox.ru

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №99 г. Воронежа

***Аннотация.** Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме неготовности педагогов использования современных технических средств в процессе обучения физики. Автором предложены методические рекомендации в постановке демонстрационного эксперимента по теме «Звуковой резонанс».*

***Ключевые слова:** технические средства, демонстрационный эксперимент.*

Введение

Представленная работа посвящена вопросам, лежащим в области использования технических средств и программного обеспечения в постановке демонстрационного эксперимента. Технические средства обучения становятся неотъемлемой частью учебного процесса. Однако использование тематических комплектов вызывают трудности как методического, так и технического характера у педагогов разных поколений одновременно. Эффективность применения средств ИТ во многом зависит насколько методически грамотно и оправдано их включение в процесс обучения физики [1]. В каждом конкретном случае учителю физики приходится самостоятельно определять, с какой целью и как использовать ИТ на занятиях.

Актуальность работы определяется тем, что большая часть разработанных аппаратно-программных средств так и не находит применения в учебном процессе. Как показывает практика, демонстрационное оборудование пылится и никем не задействовано. Хотя к постановке оборудования прилагаются методические рекомендации, но к большому сожалению они ориентированы на людей уже хорошо знающих и не один раз набивших шишки на данном

оборудование. Появляется запрос на разработку методических рекомендаций по использованию современного оборудования в демонстрационных опытах.

В статье речь идет о проблеме неготовности педагогов к применению современных приборов в демонстрационном эксперименте. Во-первых, проблема связана с отношением преподавателя к информатизации учебного процесса. Требуется много сил и времени на подготовку к учебному процессу. Например, для адаптации системы физического эксперимента к возрастным особенностям восприятия обучающихся. Во-вторых, привычка вести урок в традиционном стиле, уделяя внимания решению задач. С одной стороны, компьютеризация учебного физического эксперимента открывает возможности автоматизации процессов измерения, с другой появляются трудности в обработке результатов.

Цель: разработать методические рекомендации по проведению демонстрационного эксперимента в физике.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выбрать оборудование, которое целесообразно применять во время демонстрационных экспериментов.

2. Подготовить методические рекомендации по постановке и проведению демонстраций по разделу «Звук».

3. Выяснить, какие трудности возникают во время подготовки.

1. Обзор современного демонстрационного оборудования

Важнейшим условием качественного обучения предмета является материально-техническое оснащение кабинета, включающее демонстрационное оборудование. Для наглядности рассмотрим одного из производителя и разработчика оборудования для образовательных организаций – Научные развлечения. На официальном сайте компании размещены предлагаемые наборы для демонстрационных экспериментов, которые отражают современные тенденции в методике преподавания физики [2]. Данные эксперимента обрабатываются в специальной программе и выводятся на экран компьютера в реальном масштабе времени и в графическом формате.



Рис. 1. Сценарий программы

Опишем необходимые демонстрационные комплекты, которые целесообразно применять в учебном процессе по физике, например, по разделу «Звук».



Рис. 2. Демонстрационный комплект «Звуковые колебания и волны»

Демонстрационный комплект "Звуковые колебания и волны" рассчитан на знакомства с такими физическими явлениями и процессами (рис. 2):

1. Определение длины, частоты звуковой волны и её скорости распространения в воздухе.

2. Источник звука. Камертон.
3. Отражение звуковых волн от препятствий.
4. Акустический резонанс.
5. Биение звуковых колебаний.

Умения использовать средства информационных образовательных программ в обучении становится одним из основных профессиональных качеств педагога-предметника. Если рассматривать процесс информатизации обучения физике как одну из наиболее современных тенденций дидактики физики, то владение методологией и методикой применения дидактических информационных средств становится инвариантным требованием квалификационной характеристики учителя физики [3].

Процесс обучения физики в общеобразовательной организации подразумевает постоянное сопровождение курса демонстрационным экспериментом. С появлением компьютерной техники, образовательных программ появилась возможность дополнить экспериментальную часть курса физики и значительно повысить эффективность уроков.

1. Демонстрация опыта звуковой резонанс

Современные образовательные программы являются мощным средством экспериментального исследования, они могут выступать в роли универсального физического прибора на стадии обработки информации. Для примера приведем фрагмент демонстрационного эксперимента. Обычно для этого используют генератор звуковой, громкоговоритель электродинамический, камертоны на резонаторных ящиках, шарик на нити, штатив универсальный, молоточек резиновый для возбуждения камертонов (рис. 3) [4].

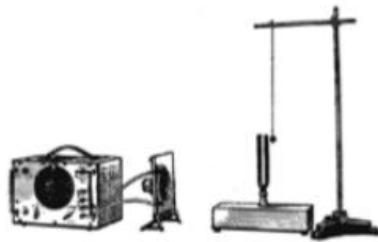


Рис. 1. Демонстрационная установка

Как этот опыт можно продемонстрировать, применяя средства современных информационных технологий?

Перечень оборудования в соответствии с монтажной схемой: 1 – динамик с генератором звука, 2 – камертон (440 Гц) на резонаторном ящике, 3 – микрофон с датчиком звука двухканальный, 4 – штатив, 5 – муфта. 6 – демонстрационный экран, 7 – стальной белый лист.

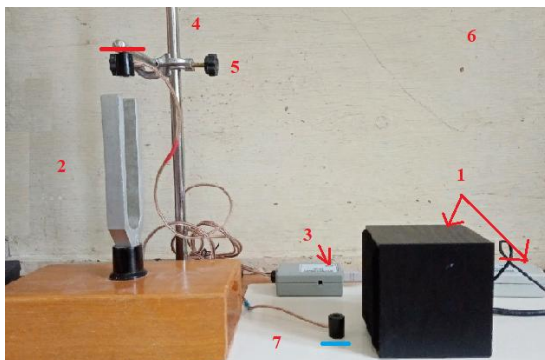


Рис. 3. Современная демонстрационная установка

Методические рекомендации подразумевают порядок и план демонстрации [5].

Порядок подготовки УЭУ для демонстрации опыта

Установить на демонстрационном столе камертон с резонаторным ящиком. На стальном белом листе расположить динамик, расстоянии 10 см до камертона, а между ними микрофон с синей меткой.

За камертоном поставьте штатив, закрепите муфту, на которую благодаря магнитному основанию присоединиться микрофон с красным индикатором. Расстояние между вилкой камертона и микрофоном 3-5 мм [6]. Сзади демонстрационной установки поместить белый экран.

Подключить датчики к компьютеру, а компьютер к интерактивной доске. Загрузить программу «Цифровая лаборатория», выбрать физика => Звуковые волны => Акустический резонанс.

Настроить звуковой генератор, в меню нажать на значок (рис. 5)



Рис. 2. Символ в программе

После введение значений нажать кнопку проиграть, тогда динамик начнет работать (появится звук). Если звука нет, то попробовать разъем от динамика вставить в другое отверстие генератора. Во время

заполнения полей звукового генератора установить максимальный уровень громкости и галочку в окошке «Непрерывно», убрать «Сместить на полупериод», представлен порядок заполнения в таблице ниже.

Таблица

Настройка параметров для звукового генератора

Параметр	Значение
Первый канал	
Вид сигнала	Синусоидальный
Амплитуда	75%
Частота	438 Гц
Интервалы	
Длительность	10000 мс
Пауза	10000 мс
Второй канал	
Вид сигнала	Тишина

Чувствительность красного датчика на max, синего близко к min. Поскольку в данном опыте интересно наблюдать за регистрацией амплитуды сигнала камертона, а не за величиной подачи звука (синий).

Запустить измерения, выбрав значок (рис. 6).



Рис. 3. Символ в программе

На экране появится запись уровней сигналов, регистрируемых обоими датчиками. Подождать несколько секунд и в настройках звукового генератора нажать кнопку «остановить». Запись уровня сигнала продолжается. Теперь увеличьте частоту на 1 Гц, было 438 Гц, стало 439 Гц. Вновь включите динамик.

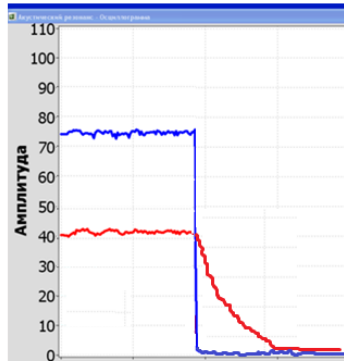


Рис. 4. Запись уровня сигнала при частоте 439 Гц

Интерпретация

Красная линия – амплитуда вынужденных колебаний вблизи вилки камертона. Красный микрофон регистрирует сжатие и разрежение воздушной среды, непосредственно связанные с движением концов вилки камертона. Если на экране не наблюдается четкий перелом линий, то микрофоном переместить в отверстие резонаторного ящика (рис. 8). Следовательно, красный микрофон регистрирует колебания самого ящика.

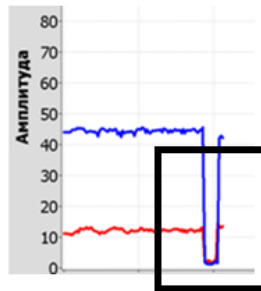


Рис. 5. Запись уровня сигнала при частоте 439 Гц

Синяя линия – амплитуда колебаний приходящей звуковой волны динамика. Резкий скачок сигналов вниз означает исчезновению звуковой волны, приходящей от динамика, а плавное изменение уровня сигнала в обоих микрофонах соответствует затуханию колебаний вилки камертона, возникших вследствие резонанса со звуковой волной, генерируемой динамиком [6].

Дождаться звучание камертона, спустя несколько секунд выключить динамик. Вновь увеличить частоту на 1 Гц, было 439 Гц, стало 440 Гц. На экране наблюдается явление – звуковой резонанс. Продолжать таким способом увеличивать частоту на 1 Гц, например до 442 Гц.

Выключить проигрыватель и запись сигнала (рис. 9).



Рис. 6. Символ в программе

Узнать амплитуду колебаний на разных частотах можно с помощью нажатия левой кнопки мыши на участок. Автоматически на экране, в окошке будет произведен расчет.

Обратить внимание на то, что при частоте 439 Гц амплитуда колебаний установлена 37 (красная линия) и 12 (синий цвет линии), а во время 440 Гц, амплитуда колебаний 30 (красная линия) и 10 (синий цвет линии). Следовательно, резонансная частота для данного камертона 439 Гц.

План демонстрации опыта

Во время опыта учащиеся наблюдают возбуждение колебаний камертона посредством звукового воздействия со стороны динамика. Обратит внимание на то, что звуковая волна от динамика создает периодическую силу, действующую на вилку камертона.

Убедится в то, что наблюдаемый эффект носит резонаторный характер поможет изменение частоты сигнала динамика, например 438 Гц или 441 Гц. Обучающиеся приходят к выводу, колебания вилки камертона при отсутствии резонанса не возникают.

Подведение итогов, звуковые волны, могут служить периодически возникающей вынуждающей силой для колебательных систем и вызвать в этих системах явление резонанса, то есть заставить их звучать. Такое явление носит название звуковой резонанс.

Опыт проводится в девятом классе по физике, УМК И.М. Пёрышкин, А.И. Иванова, при изучение параграфа звуковой резонанс. Его цель это продемонстрировать возбуждение колебаний камертона посредством акустического воздействия со стороны динамика [6].

Во время подготовки, педагог может столкнуться с некоторыми трудностями. Во-первых, отсутствия навыков пользования техникой. Поэтому, следует изучить порядок сборки и способ крепления деталей. Во-вторых, понимание и значение тех или иных данных, умение их

анализировать. В-третьих, научиться работать с цифровой лабораторией, устанавливать, менять диапазон частот.

Заключение

Таким образом, описан подробно демонстрационный опыт по теме «Звук». В данной статье указан порядок подготовки и план демонстрации. При этом нельзя не отметить, использование технических средств позволили повысить точность и качество опыта.

Не стоит забывать, педагогическая эффективность эксперимента зависит от умения педагога правильно произвести интерпретацию полученных данных, акцентируя внимание на определенных моментах. Разработанные методические рекомендации могут быть полезны учителям и молодым специалистам, которые настроены эффективно использовать современное демонстрационное оборудование.

Литература

1. Смирнов, А.В. Информационные технологии в обучении физике: учебное пособие / А.В. Смирнов, С.А. Смирнов. – М : МПГУ, 2018. – 220 с. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/122350>
2. nau-ra.ru : научные развлечения : сайт. – М. 2016-2019. – Режим доступа : URL:<https://nau-ra.ru/>
3. Абушкина, Х.Х. Современные проблемы физики и методики обучения физике в общеобразовательной и высшей школе: сборник научных трудов / под редакцией Х.Х. Абушкина, Н.Н. Хвастунова. – Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2018. – 152 с. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/128966>
4. Ельцов, А.В. Школьный физический эксперимент. Демонстрационные опыты: учебно-методическое пособие / составители Н.Б. Федорова, А.В. Ельцов [и др.]. – Рязань : РГУ имени С.А. Есенина, 2017. – 180 с. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/164514>
5. Сахаров Ю.Е. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента: методическое пособие / Ю.Е. Сахаров, Т.В. Воронина. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2009. – 27 с.
6. Поваляев, О.А. Звуковые колебания и волны. Методические рекомендации / О.А. Поваляев, С.В. Хоменко. – М. : Ювента, 2016. – 48 с.