

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Methodological aspects of using digital laboratories to form pupils' world vision

**Степанов Сергей Васильевич**, доцент, Кандидат педагогических наук, Институт физики, технологии и информационных систем, Московский педагогический государственный университет.



metstep@yandex.ru

*В статье рассматривается роль компьютеризированного эксперимента в формировании естественнонаучного мировоззрения школьников; предлагается методика проведения демонстраций с использованием цифровых технологий; описан пример использования датчика цифровой лаборатории при изучении колебаний пружинного маятника.*

*The article examines the role of computerized experiment in the formation of pupils' scientific vision; a method of demonstrations using digital technologies is proposed; an example of using the sensor from the digital laboratory in the studying process of oscillations of a spring pendulum.*

**Ключевые слова:** формирование мировоззрения; цифровые технологии; компьютеризированный эксперимент.

**Key words:** formation of the world outlook; digital technologies; a computerized experiment.

Основу мировоззрения человека составляют знания об окружающем мире и осознание своего места в нем. При целенаправленном формировании естественнонаучного мировоззрения учеников необходимо учитывать, что знания, на основе которых оно формируется, должны иметь не характер сведений, сообщенных ученику и не получивших его критической оценки, а знания, в истинности которых убедился сам ученик. В достижении подобного результата трудно переоценить роль учебного эксперимента. С его помощью получают сами знания, проверяется их достоверность, формируются приемы их применения в различных ситуациях.

Мощным инструментом в разработке учебных опытов является современные цифровые лаборатории, представляющие собой набор датчиков различных физических величин, устройство их сопряжения с компьютером и программное обеспечение, позволяющие обрабатывать их сигналы и воспроизводить полученную информацию в различных видах. С их использованием обогащается спектр

измеряемых величин, повышается точность ряда измерений, расширяются диапазоны измерений, что важно для определения границ выполнения той или иной закономерности.

Выбирая способ отображения информации, следует учитывать, что современные школьники, увлеченные компьютерными играми, порой теряют грань между реальностью и виртуальным миром. Следовательно, проводя компьютеризированный эксперимент, необходимо всякий раз подчеркивать связь полученных данных, их анализ с реально изучаемым явлением.

Таким образом, методика компьютеризированного эксперимента должна включать, по нашему мнению, следующие основные этапы:

1. монтаж экспериментальной установки, обеспечивающей проведение натурального опыта с включением в ее состав элементов цифровой лаборатории;
2. натурное воспроизведение изучаемого явления, регистрация отдельных его параметров с использованием органов чувств наблюдателя;
3. регистрация параметров изучаемого явления датчиками цифровой лаборатории, при этом важно, чтобы среди этих параметров были и те, которые можно определить независимо от работы датчика путем прямых измерений или косвенных вычислений на основе данных, полученных без помощи датчиков;
4. воспроизведение и анализ полученных данных в соответствии с целью проведения опыта.

Приведем пример реализации подобной методики.

Опыт проводят при изучении колебаний пружинного маятника.

Цель опыта: экспериментально проверить соотношения между амплитудными значениями смещения и ускорения тела пружинного маятника.

Пояснения к эксперименту.

Из теории следует, что уравнение колебательного движения пружинного маятника имеет вид  $x = X_m \cos(\omega t + \varphi)$ , из чего следует, что скорость тела меняется по закону  $v = V_m \sin(\omega t + \varphi + \pi/2)$ , а ускорение  $a = A_m \cos(\omega t + \varphi + \pi)$ , где  $X_m$  - амплитуда смещения, а  $A_m$  - амплитуда ускорения, причем  $A_m = \omega^2 X_m$  (1). Соотношение (1) и подлежит экспериментальной проверке.

В соответствии с предложенной выше методикой опыт проводят в четыре этапа.

Этап 1. Используя детали штатива, пружину, груз, демонстрационный метр, секундомер и датчик ускорения цифровой лаборатории собирают установку для наблюдения вертикальных колебаний груза на пружине. К грузу прикрепляют датчик ускорения, обращая внимание на то, чтобы стрелка на его корпусе была направлена вертикально.

Этап 2. Груз отклоняют от положения равновесия, отпускают и, наблюдая колебания маятника, измеряют секундомером период  $T$ . Используя демонстрационный метр, измеряют амплитуду колебаний  $X_m$ .

Этап 3. Запускают сбор данных датчика ускорения. Данные измерений выводят на экран в виде графика зависимости значения ускорения от времени.

Этап 4. На основе данных прямых измерений смещения  $x$  и периода  $T$  определяют амплитуду колебаний  $X_m$  и циклическую частоту собственных колебаний  $\omega_0$  ( $\omega_0 = 2\pi/T$ ). Вычисляют по формуле (1) значение амплитуды ускорения  $A_{m, \text{выч}}$ . Определяют по графику, построенному цифровой лабораторией на основе данных датчика ускорения, значение амплитуды изменения этой величины -  $A_m$ . Сравнивая значения амплитуды ускорения, полученные на основе косвенных вычислений и прямого измерения, делают вывод о справедливости соотношения (1).

В качестве дополнительного задания можно предложить определить по построенному графику период изменения ускорения и сравнить его с периодом колебаний  $T$ .



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанов С.В. Методическое пособие по использованию лабораторного комплекса для учебной практической и проектной деятельности по физике. Часть 1. Лабораторные работы и практикум для базового и углубленного уровней / Под ред. Пичугина В.С.- М.:РА "ИЛЬФ", 2016. - 271с.: ил.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
3. Цифровая лаборатория Архимед. Методические материалы к цифровой лаборатории по физике. - М.: Институт новых технологий, 2012.
4. Цифровые лаборатории Einstein. лабораторные работы по физике. руководство для учителя.- М.: инт., 2013. – 122 с.

## Bibliography

1. Stepanov S. V. Methodological manual of using laboratory facilities for practical training and project work in physics. Part 1. Laboratory work and practical works for basic and advanced levels / edited by Pichugin V. S.- M:RA "ILF " publishing house , 2016 . – 271 pages.: illustrations.
2. Federal state educational standard of basic General education.
3. Digital lab Archimedes. Teaching materials for the digital lab in physics. - M: Institute of new technologies, 2012.
4. Digital laboratory Einstein. Laboratory work in physics. A teacher's guide.- M.: int., 2013. – 122 pages