

Потоскуев Сергей Эрвинович

канд. физ.-мат. наук, доцент

Нижнетагильский филиал

ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»

г. Нижний Тагил, Свердловская область

УЧЕБНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ В ПРАКТИКЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Аннотация: статья посвящена использованию цифровых учебных лабораторий в общеобразовательной школе. Обсуждается дидактический потенциал имеющихся на рынке вариантов учебных цифровых лабораторий для практики общего образования и организации проектной деятельности учащихся.

Ключевые слова: учебные цифровые лаборатории, общеобразовательная школа.

Активное внедрение в образовательную практику средней школы цифровых учебных лабораторий явилось естественным следствием формирования современной информационно-образовательной среды. Оснащение школ портативными или планшетными компьютерами, интерактивными средствами визуализации сделало возможным использование информационных технологий практически на любом уроке, в том числе и при проведении лабораторных работ. Наборы датчиков физических величин с аналого-цифровым преобразователем позволяют за короткое время получить на экране компьютера готовый результат учебного исследования в виде таблицы или графика. В настоящее время разработчики учебного оборудования предлагают различные варианты учебных цифровых лабораторий для проведения занятий естественнонаучного направления на всех ступенях школьного образования: от начальной школы до старших классов, с широкими возможностями по содержанию учебной деятельности.

Ниже представлены варианты доступных сегодня на рынке цифровых лабораторий отечественных и зарубежных разработчиков [1].

Таблица 1

Торговая марка	Разработчик и производитель	Дистрибутор в России
L-Микро	Лаборатория L-Микро [*] , Россия www.l-micro.ru	ТД «Школьный мир», www.td-school.ru
Нau-ра (усовершенствованная линейка оборудования марки L-micro)	ООО «Научные развлечения», Россия, www.nau-ra.ru	ТД «Школьный мир», www.td-school.ru
Архимед	Fourier systems, Израиль www.fourier-sys.com	Москва, ИНТ, www.int-edu.ru
einstein	Fourier Educatuin, Израиль http://fourieredu.com,	VN (VeryNew) http://very-new.ru
PASCO	PASCO, США https://www.pasco.com/	ЗАО «Polymedia», http://www.polymedia.ru/oborudovanie/tsifrovye-laboratori/
SenseDisc	Suweier Science&Technology Co., Китай, http://www.sensedisc.com	ASCREEN http://www.ascreen.ru
ReLab	«Relab, Ltd. Россия (http://relab.ru/)	«Relab, Ltd. Россия (http://relab.ru/)
AFS	Vernier, США, www.vernier.com	Все для школы www.afsedu.ru
Cobra 4	PHYWE, Германия, www.phywe.com),	«Резонанс» Москва, www.resonance-ed.com
Science Cube	Science Cube, Корея www.sciencecube.com	Московский учколлектор www.mos-uk1.ru
Радуга	ООО «НПП Учтехприбор», Россия uchtehpribor@yandex.ru	ТД «Школьный мир», www.td-school.ru

Как показывает анализ использования школами цифровых лабораторий, наиболее распространены в образовательной практике различные версии на базе технологии «L-Micro» («На-ура») и наборы «Архимед» (Einstein). В отдельных случаях встречаются различные комплектации американской цифровой лаборатории PASKO. Полноценное и масштабное внедрение цифровых лабораторий в школьную образовательную практику в настоящее время сдерживается, в основном, финансовыми причинами, т.е. высокой стоимостью этого оборудования.

Принципиально важным является понимание педагогами того, что цифровая лаборатория является не просто средством учебных исследований явлений природы и физических закономерностей, но также и современным средством общего личностного развития обучающихся, их интеллектуальных и учебных

способностей, самостоятельности и критичности мышления, формирования умения увидеть интересную проблему, разработать план ее исследования, оценить полученные результаты с позиций имеющегося знания и преумножить его, получив новую информацию и способность по-новому взглянуть на традиционные учебные занятия. Несмотря на значительную разницу в подходах разработчиков к формированию цифровых лабораторий по набору датчиков, аппаратных интерфейсов и программному обеспечению, все они имеют общее свойство: собственно сам процесс измерения физической величины скрыт от взора исследователя. При помещении какого-либо цифрового датчика в определенные условия, на экране компьютера появляется некая запись или точка на графике, и это очень важный момент, с точки зрения понимания учащимися смысла проводимого эксперимента.

Грамотное использование цифровых учебных лабораторий требует от учителя реального понимания природы появления сигналов от датчиков и процесса их дальнейшего преобразования. Это очень важно с точки зрения формирования педагогом у обучающихся осмысленного восприятия учебного эксперимента. В качестве одного из преимуществ использования цифровых лабораторий, часто указывают наглядность, имея в виду возможность в реальном времени отобразить на мониторе весь ход эксперимента или протекание какого-либо явления в виде конкретных значений измеряемых параметров, диаграммы или графика. Эту возможность дает аналого-цифровое преобразование измеряемых в эксперименте величин.

Понимание сути процессов преобразования информации при работе датчиков цифровой лаборатории позволяет педагогу правильно построить процесс учебного исследования с точки зрения методики. Все цифровые лаборатории включают в себя аналогово-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи. Первый (АЦП) преобразует аналоговый сигнал в цифровое значение амплитуды, второй (ЦАП) выполняет обратное преобразование, и используется обычно для управления каким-либо устройством. С точки зрения методики подготовки и проведения лабораторных работ на основе цифровых учебных лабораторий

необходимо, прежде всего, обсудить с учащимися физический процесс, положенный в основу работы датчика. Почему (как) датчик, который будет использоваться в работе, измеряет ту или иную физическую величину (температуру, давление, освещенность, ускорение и др.). Данное обсуждение, само по себе, еще до проведения эксперимента, является существенной составляющей формирования осознанного отношения к изучаемому явлению, способности понять наблюдаемые изменения, и увидеть ошибку, если она возникнет.

В процессе сборки экспериментальной установки, необходимо достичь понимания учащимися порядка и смысла соединения различных элементов между собой. В некоторых лабораториях (PASKO, например) устройство АЦП-ЦАП представлено в виде отдельного аппаратного интерфейса для соединения с компьютером [6], а в других является встроенным элементом датчиков.

Важной методической составляющей эффективного использования цифровых лабораторий является освоение возможностей программного обеспечения, которым оснащена конкретная лаборатория. Учащиеся должны представлять тип обработки данных, наилучших образом позволяющий проследить (или выявить) закономерность, установить то или иное отношение величин, определить погрешность измерения и аппроксимировать экспериментальные данные какой-либо кривой.

Весьма полезным, с точки зрения методики формирования осмысленного подхода к выполнению цифровых лабораторных работ со сторон учащихся является обсуждение с ними вариантов исполнения данной работы в натурном эксперименте. Тогда учащимся будет лучше понятен скрытый смысл тех или иных аппаратных решений при сборке экспериментальной установки, физика и особенности изучаемого процесса.

Все имеющиеся варианты реализации цифровых лабораторий имеют специфику в наборе используемых датчиков и программном обеспечении для обработки данных. Вместе с тем, независимо от типа выбранной лаборатории, можно сформулировать единые рекомендации для выбора тематики лабораторных занятий на основе линейки датчиков, представленных практически во всех

имеющихся цифровых лабораториях. Возможные варианты демонстрационных и лабораторных опытов по физике, сгруппированные по типам датчикам, применяемым в этих экспериментах, с кратким описанием постановки опытов представлены в работе [2; 5].

На основе анализа применения цифровых лабораторий в школьной практике, можно четко зафиксировать следующие, принципиально важные, положения:

- цифровые лаборатории становятся в настоящее время (а в ближайшем будущем – станут) основной программно-технической составляющей образовательной деятельности современной школы;
- в настоящее время имеется достаточно широкий спектр различных вариантов реализации цифровых лабораторий, ориентированных на использование в школьном образовании, позволяющих выбрать оптимальный вариант, как для обеспечения базового уровня подготовки выпускников по физике, так и для удовлетворения повышенного интереса учащихся к изучению данной дисциплины [3; 4];
- дидактический потенциал современных цифровых лабораторий в полной мере соответствует содержанию Федеральных государственных образовательных стандартов, позволяя планировать образовательную деятельность школ в соответствии с их требованиями;
- освоение программного обеспечения и организация лабораторных работ на основе цифровых лабораторий не представляет принципиальных трудностей как для педагогов-предметников, так и для сообщества учащихся;
- на основе использования в образовательной практике средней школы цифровых лабораторий, вполне можно осуществить дифференцированный подход, развивая у учащихся интерес к самостоятельной исследовательской деятельности;
- широкий ассортимент цифровых датчиков регистрации физических величин практически всех типов предлагаемых лабораторий позволяет реализовать

образовательную деятельность по всему спектру тем, изучаемых в школьном курсе физики;

– тенденция к усилению роли самостоятельной проектной и внутренне мотивированной исследовательской деятельности учащихся в современном образовании может быть реализована на основе широкого использования дидактических возможностей цифровых лабораторий;

– использование цифровых лабораторий позволяет создать условия для усвоения учащимися навыков реально научного анализа явлений природы, осмысленного изучения природных закономерностей и осознанию ими практической значимости приобретаемых знаний;

– сама природа работы цифровых датчиков, являющаяся отдельной темой для обсуждения и исследования, планирования и построения лабораторных работ, анализ получаемых результатов выводит на качественно иной уровень образовательную деятельность педагога и обучающегося.

Список литературы

1. Зимина А.И. Что такое цифровая лаборатория? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pedsovet.su/ikt/6244_cifrovaya_laboratoria_sravnenie
2. Порохова И.А. Цифровая лаборатория «Архимед» на уроках физики / И.А. Порохова, Д.А. Порохов // Компьютерные инструменты в школе. – №4. – 2011.
3. Цифровая лаборатория по физике. Базовый уровень: Методическое руководство по работе с комплектом. – М., 2013.
4. Цифровая лаборатория по физике. Профильный уровень: Методическое руководство по работе с комплектом. – М., 2013.
5. Цифровая лаборатория Архимед 4.0. Лабораторные работы по физике. – М.: ИНТ. – 55 с.
6. Цифровые лаборатории американской компании PASKO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edcommunity.ru/equipment/brands/pasco/>