

УДК 621.37

Н. Н. ВОРСИН, Т. Л. КУШНЕР

Брест, БрГТУ

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Лабораторный практикум при изучении физики – это весьма значимый и наиболее трудный для организации компонент естественно-научной и профессиональной подготовки специалистов в области техники и технологий. Обойтись без него нельзя, поскольку необходимо сформировать у учащихся представление об экспериментальном характере физики и привить им навыки работы с современным физическим оборудованием.

Надо заметить, что представители техносферы уже на протяжении многих лет высказывают неудовлетворенность результатами лабораторной подготовки студентов, в частности, в курсе физики. По нашему мнению, это связано с тем, что концепция развития физического лабораторного практикума по-прежнему опирается на сложившиеся в прошлом веке представления об учебных экспериментальных исследованиях.

Под традиционно сложившимся представлением мы подразумеваем тот способ проведения экспериментов, который с успехом использовался в прошлом. Мониторинг исследуемого явления осуществлялся с помощью определенного числа автономных приборов, показания которых вручную переписывались экспериментатором в сводные таблицы. Затем эти таблицы использовались для количественных оценок параметров изучаемого явления. В наше время в лабораториях, центрах управления и на производственных предприятиях применяются другие методы организации экспериментов, широко использующие компьютерные технологии.

Вузы Республики Беларусь обладают огромным и постоянно пополняющимся парком персональных компьютеров, который вполне можно использовать для построения физического лабораторного практикума. Однако необходимо определиться с общей концепцией построения практикума. На текущий момент можно выделить два варианта этой концепции. Первый путь заключается в использовании универсальных комплектов оборудования, которые в настоящее время известны под названием «Цифровая лаборатория» (далее – ЦЛ) и продаются множеством отечественных и зарубежных предприятий. Появление таких комплектов обусловлено инициативой самих изготовителей, которые предлагают свой продукт учреждениям образования. Несмотря на активную рекламу, массового внедрения таких комплектов в образовательную практику

не происходит. Это связано с тем, что, являясь инициативным продуктом одной стороны – изготовителя, ЦЛ не удовлетворяют запросам другой стороны – учреждений образования.

Во-первых, любая ЦЛ – это весьма дорогое устройство. Во-вторых, это неготовый к использованию продукт. Наличие какой-либо ЦЛ не гарантирует постановку на ее основе даже одной лабораторной работы. Необходимо еще реализовать изучаемое физическое явление и внедрить в него датчики ЦЛ. В-третьих, универсальность ЦЛ приводит к необходимости нудных настроек оборудования и компьютерной программы на выбранную работу. Эти дополнительные манипуляции приводят к большому непродуктивному расходу учебного времени и отвлекают учащихся от углубления в физический материал. В-четвертых, для реализации целого практикума, состоящего из множества лабораторных работ, необходимо несколько комплектов ЦЛ, что для наших вузов нереально с учетом стоимости ЦЛ.

Таким образом, главный вывод, который следует из приведенных рассуждений, заключается в том, что выпускаемые в настоящее время комплекты ЦЛ не могут быть основой построения физического лабораторного практикума. Из множества описаний лабораторных практикумов в различных вузах крайне редко можно встретить работы, использующие какие-либо ЦЛ.

Второй путь компьютеризации лабораторного практикума заключается в построении и использовании специализированных лабораторных установок, каждая из которых предназначена для одной-двух родственных по тематике лабораторных работ, имеющих одинаковый интерфейс. В отличие от комплекта ЦЛ учебное заведение в этом случае получает не дорогой полуфабрикат, а готовый к использованию продукт по весьма скромной цене. Вот здесь и могут с большим успехом применяться морально устаревшие ПК, поскольку в этом случае не требуется высокая вычислительная мощность, а компьютерные программы можно ориентировать на любые операционные системы (от винд. 95 до винд. 11). Как правило, мы обеспечиваем в своих лабораторных установках возможность подключения их к компьютеру либо через USB-порт, либо через устаревший СОМ-порт. Никаких изменений или настроек в программе и аппаратуре при этом не требуется, а соединительный кабель просто имеет на компьютерном конце два разъема. Лабораторная установка реализует внутри себя исследуемое физическое явление, необходимые датчики величин и узел сопряжения с компьютером. Никаких дополнительных соединений внутри установки не требуется. Компьютерная программа для каждой лабораторной работы своя и не требует дополнительных настроек.

Техническим достоинством данного подхода является хорошая надежность лабораторных установок и небольшие массогабаритные параметры.

Низкая стоимость лабораторных установок позволяет приобретать их в количестве, требуемом для фронтального проведения лабораторных работ или для организации такого типа учебного занятия, как лабораторная лекция.

Дидактические качества целиком зависят от методической проработки той или иной установки. Можно предусмотреть доступность исследуемого явления для непосредственного наблюдения и компьютерную программу, требующую действий учащихся, которые способствуют достижению естественных дидактических целей.

В качестве примера приведем внешний вид некоторых лабораторных установок из различных разделов физики, используемых в БрГТУ. На рисунке показана установка для лабораторной работы «Измерение моментов инерции твердых тел» из раздела «Механика» (а), установка для измерения параметров температурной зависимости электропроводности из раздела «Электричество» (б), установка для измерений показателя адиабаты различных газов из раздела «Термодинамика» (в).

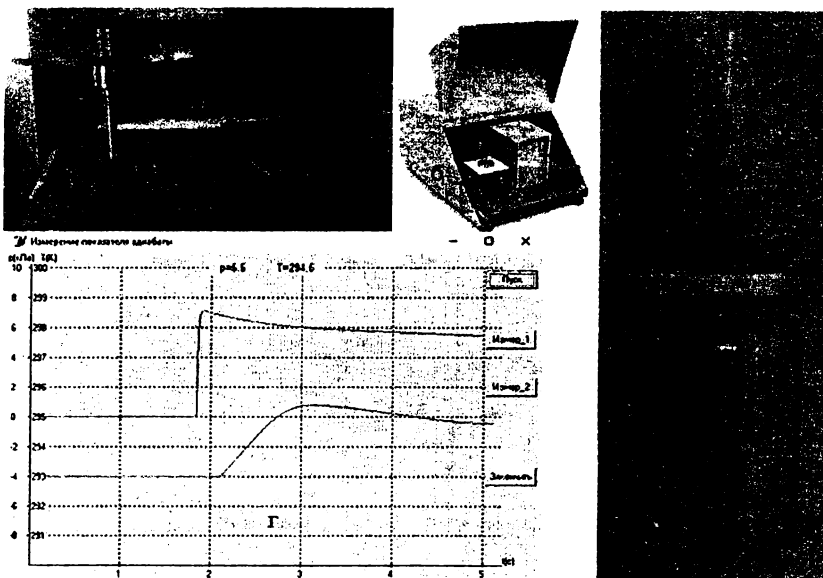


Рисунок – Внешний вид лабораторных установок:
 а – измерение моментов инерции тел, б – изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников,
 в – измерение показателя адиабаты некоторых газов

Основной вывод из сказанного состоит в следующем. Компьютеризация физического лабораторного практикума, необходимая и неизбежная, может осуществиться очень быстро и дешево, если принять концепцию компьютеризированных лабораторных установок и организовать их производство на каком-либо предприятии.