

Водопьян Григорий Моисеевич

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ДЛЯ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА**

Может ли компьютер помочь учителю физики? Отвечая на этот вопрос утвердительно, мы попытаемся в нескольких статьях описать демонстрационные эксперименты и лабораторные работы, в которых компьютер превращается в универсальный измерительный прибор, сохраняя при этом широчайшие возможности для отображения информации на экране. Такое превращение осуществляется при помощи набора датчиков физических величин, универсального интерфейса и программы Datadisc PRO.

Проводя на стандартном школьном оборудовании эксперименты, не выходящие за рамки обычной школьной программы, учитель, использующий Datadisc PRO, может самыми разнообразными способами обрабатывать экспериментальные данные прямо на глазах учеников и выбирать наиболее эффективные способы отображения информации на экране компьютера.

Эксперименты в своем большинстве могут быть предложены на уроках физики, химии и биологии в любой средней школе, которая имеет хотя бы один персональный компьютер с очень скромными характеристиками. В такой школе учитель может оборудовать одно рабочее место, на котором сбор и обработка данных будут организованы практически в автоматическом режиме, что существенно будет экономить время и силы учащихся, даст им возможность избавиться от рутинной работы, сосредоточить основное внимание на физической сути эксперимента, повысит интерес к предмету и даст представление о современных информационных технологиях.

Наш опыт работы с персональной вычислительной техникой показал, что ученики очень быстро осваивают программные продукты и практически не нуждаются в помощи учителя. Его роль сводится к тому, чтобы просто продемонстрировать основные возможности программы и оказать помощь на первых порах.

Некоторые из описанных нами экспериментов могут быть показаны непосредственно на уроке в качестве демонстраций. Если вы решитесь на такой шаг, то вам необходимо будет в первую очередь побеспокоиться о хорошей видимости для всего класса информации, выводимой на экран монитора. Решить эту проблему можно несколькими способами:

- использовать специальную жидко-кристаллическую панель (LCD panel), позволяющую спроектировать с помощью кодоскопа (ОНР) изображение на обычный экран;
- показывать компьютерную графику в хорошо затемненном помещении на достаточно большом дисплее (не менее 17");
- использовать обычный телевизор с устройством декодирования SVGA сигнала в RGB.

Использование компьютерной лаборатории позволяет с минимальными затратами модернизировать демонстрационный и лабораторный эксперимент в курсе физики, химии и биологии средней школы.

Графики физических процессов, которые мы публикуем, являются результатом реальных измерений, проведенных в совместной экспериментальной лаборатории Регионального учебного центра информатизации образования (Санкт-Петербург) и Физико-математического лицея №239 (Санкт-Петербург) на оборудовании фирмы Philip Harris

(Великобритания). Большая экспериментальная работа в этом направлении проводится в течение нескольких лет в школе N470 (учитель Горлицкая С.И.) и в Международной школе общего образования (учитель Гросман В.К.).

В 1997 году 8 школ Центрального района приобрели компьютерные лаборатории для своих кабинетов физики и химии, а учителя прошли переподготовку на специально организованных курсах в Учебном центре ОРТ-СПб.

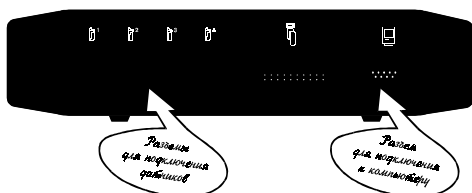
В этой статье мы остановимся на некоторых технических возможностях компьютерной лаборатории для предметов естественнонаучного цикла в средней школе фирмы Philip Harris (Великобритания).

В комплект поставки компьютерной лаборатории входят:

1. Универсальный интерфейс.
2. Набор датчиков (наборы датчиков *First Sense Sensors*, *Blue Box* и *SensorMeters*).
3. Компьютерная программа *Datadisk Pro* (русская версия).
4. Книга для учителя.

Попытаемся коротко описать назначение и функциональные особенности универсального интерфейса, некоторых датчиков и программы *Datadisk Pro*.

Универсальный интерфейс



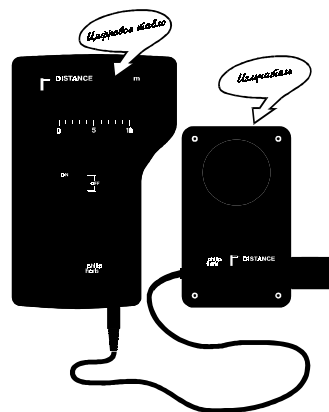
Универсальный интерфейс

Универсальный интерфейс является связующим звеном между датчиками и компьютером. Его задача заключается в том, чтобы преобразовать аналоговый сигнал в цифровой код. Универсальный интерфейс - это просто аналого-цифровой преобразователь (АЦП). На передней панели Универсального Интерфейса находятся 4 разъема (канала), к которым подключаются датчики. Он может обрабатывать одновременно сразу четыре сигнала. Скорость оцифровки в обычном режиме - 1000 измерений за 10 с. Но интерфейс может работать и в быстром режиме записи данных - 1000 за 4 с (это возможно только при подключении датчика к первому каналу). Сигнал от датчика поступает в интерфейс в виде напряжения от 0 до 1 В и оцифровывается 10 битами. Питается Универсальный интерфейс только от 8 батареек типа АА, но благодаря своей высокой экономичности (он автоматически выключается через 18 с, если к нему не обращается компьютер), их хватает надолго.

Универсальный Интерфейс типа DL plus обладает памятью и жидко-кристаллическим экраном. Он может собирать данные в автономном режиме в течение 2-х дней, питаясь только от батареек.

Датчик расстояния Distance SM

Датчик расстояния Distance SM позволяет определять координаты движущегося объекта. Излучатель датчика посылает ультразвуковые импульсы через определенные промежутки времени. В стандартном варианте датчика частота следования импульсов равна 7 Гц. Лучшие результаты можно получить при помощи "быстрого" датчика, для которого этот параметр составляет 25 Гц. Надо отметить, что при этом максимальное измеряемое

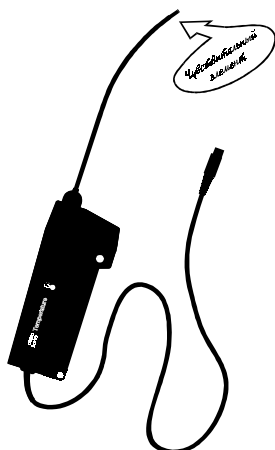


Датчик расстояния Distance SM из набора SensorMeters

расстояние у стандартного датчика Distance SM примерно в четыре раза больше, чем у “быстрого” (10 м и 2,40 м) при той же приборной погрешности.

Замечательной особенностью датчика Distance SM является то, что с его помощью можно измерять расстояние без подключения к Универсальному Интерфейсу. В этом случае измеренное расстояние можно увидеть на его цифровом табло.

Датчики температуры и давления из набора First Sense Sensors



Датчик температуры из набора First Sense Sensors

объемом, в котором будут производиться измерения с помощью резиновой трубки.

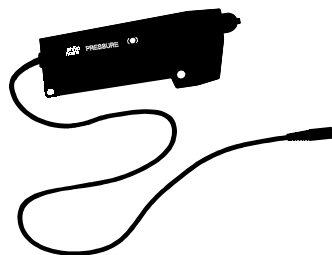
Датчик давления First Sense Pressure sensor нельзя помещать в воду!

Датчики температуры и давления из набора SensorMeters имеют лучшие технические характеристики, но их стоимость примерно в три раза выше, чем у датчиков из набора First Sense.

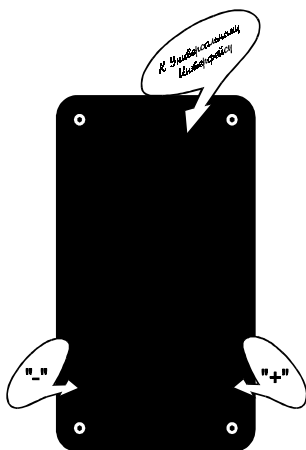
Конструкция датчиков температуры и давления из набора First Sense Sensors вызовет восхищение учителей своей надежной защищенностью от детского любопытства. А по своим техническим характеристикам они вполне могут быть использованы для физических измерений.

Датчик температуры First Sense Temperature sensor позволяет измерять температуру в интервале от -20°C до $+110^{\circ}\text{C}$ с погрешностью не более 0.2°C . Инертность прибора из-за массивности чувствительного элемента достаточно велика. Поэтому не удастся с его помощью изучать быстропротекающие процессы изменения температур.

Датчик давления First Sense Pressure sensor позволяет измерять давление в интервале от 850 до 1150 мбар. Его погрешность измерения не хуже 1 мбар. Датчик может соединяться с



Датчик давления из набора First Sense Sensors



Датчик силы тока Blu Box Milliammetr Sensor (миллиамперметр)

Датчики напряжения, силы тока и магнитного поля из набора Blue Box

Многие работы практикума по физике в средней школе требуют кропотливых и монотонных электрических измерений. Компьютерная лаборатория позволяет автоматизировать эти измерения и практически избавиться от рутинной работы.

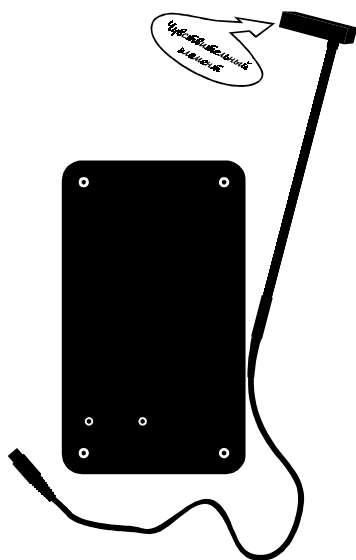
Датчики напряжения и силы постоянного тока обладают, даже в самом дешевом исполнении (набор Blue Box), неплохими для школьных потребностей характеристиками по точности и диапазону измерений, внутреннему сопротивлению. И, что очень важно, они надежно защищены от перегрузок.

Датчик напряжения (Blue Box Voltmetr sensor) имеет внутреннее сопротивление 1.06 МОм, датчики силы тока (Blue Box Ammeter sensor, Blue Box Milliammeter sensor) – 0.1 Ом и 0.01 Ом соответственно.

Недостатком датчиков напряжения и силы тока из набора Blue Box является необходимость их предварительной калибровки.

Датчики напряжения и силы тока рассчитаны на измерение параметров постоянного тока, поэтому при их подключении необходимо соблюдать полярность.

Для изучения переменных токов необходимо использовать датчик напряжения из набора SensorMeters (Potential Difference SM) или очень простой и дешевый датчик малых напряжений (Balanced Input Leads).



Датчик магнитного поля из набора Blu Box

Датчик магнитного поля Blue Box Magnetic field Sensor

Компьютерная лаборатория имеет в своем составе очень простой в использовании датчик индукции магнитного поля (Blue Box Magnetic field sensor), который вместе с программой Datadisc PRO позволяет ученику легко измерить величину индукции магнитного поля.

В самом простом исполнении датчик представляет собой чувствительный элемент, очень похожий на латинскую букву “L”, который подключается к измерительному устройству.

Действие датчика основано на эффекте Холла. Датчик измеряет величину составляющей вектора магнитной индукции, которая перпендикулярна “подошве” буквы “L”. Наиболее чувствительное место “подошвы” находится в нескольких миллиметрах от ее правого края (к сожалению, его точное положение заранее неизвестно). Датчик может измерять индукцию магнитного поля в двух диапазонах: 10 мТл и 100 мТл. Этого вполне достаточно для измерения величины поля полосового магнита или соленоида.

Кроме описанных выше, в комплект поставки по выбору учителя могут входить следующие датчики:

- Датчик освещенности
- Датчик угла поворота
- Датчик частоты вращения
- Датчик кислотности
- Датчик радиоактивности
- Датчик проводимости
- Датчик кислорода
- Датчик ультрафиолетового излучения
- Датчик инфракрасного излучения
- Датчик влажности
- Датчик звука

В следующей статье мы познакомим Вас с некоторыми демонстрационными экспериментами и лабораторными работами по физике с использованием компьютерной лаборатории.

НАШИ АВТОРЫ

***Водопьян Григорий Моисеевич,
заместитель директора
Международной школы общего
образования, методист РУЦИО.***