

Лаборатория на коленках

Исследования дома, в школе и в чистом поле

Аннотация

Сборник содержит описание исследовательских проектов, сделанных простыми и нестандартными методами с использованием подручных средств и бытовой электроники. Работы выполнялись в разные годы школьниками физических отделений Летних Экологических Школ (ЛЭШ 2001-2003) и Летних Школ «Исследователь» 2004-2008 гг.

Предисловие

Трудно представить современного учёного-естествоиспытателя без высокотехнологичных и, зачастую, дорогих и громоздких приборов. Особенно в этом отношении отличаются физики, вспомним тот же Большой Адронный Коллайдер, свернувшийся кольцом длиной в десятки километров, над созданием которого трудились множество государств. В то же время в наш повседневный быт всё больше и прочнее входят вещи, которые лет двадцать назад символизировали передний край научно-технической мысли или вовсе казались фантастикой. Кого сегодня удивишь ноутбуком, лазерной указкой или цифровой фотокамерой?

И мало кто задумывается, насколько такие предметы расширяют возможности людей, которые с энтузиазмом занимаются исследованиями «на коленке» ради собственного удовольствия. Казалось бы, развлекаются – и ничего более. Однако, тот же ноутбук (английское его название «lap top» означает дословно «на коленках») не просто печатная машинка и даже не только машина вычислительная, но и устройство для записи и анализа звука, а также обработки и вывода на дисплей изображений. Так на коленках умещается то, что раньше занимало целую физическую лабораторию.

... и не только физическую – обыкновенный персональный компьютер, оказывается, позволяет с миллисекундной точностью предъявлять визуальные и слуховые стимулы (проще говоря, показывать картинки и проигрывать аудиозаписи), а также регистрировать ответы испытуемого (например, нажатия на кнопки клавиатуры). При умении писать несложные программы, его можно превратить еще в лабораторию психофизиологическую.

А лазерная указка? Она используется, в основном, при показе презентаций, но ведь это даровой источник когерентного излучения, за который бы много отдали творцы волновой оптики Юнг и Френель, впотьмах пытавшиеся разглядеть на экране интерференционную картину от двух щелей, сквозь которые проходило скудное излучение свечи. Лазерная указка позволяет с легкостью проводить те же самые опыты даже при комнатном освещении (хотя темнота и в наше время остается лучшим подспорьем для исследований свойств света). Цифровая же фотокамера позволит

регистрировать результаты этих опытов, производить обмеры изображений и вычисления на компьютере. Более того, лазерная указка позволит не только воспроизводить хрестоматийные опыты, но и ставить свои собственные: довольно точно измерять размеры объектов, практически неразличимых невооружённым глазом – клеток растений, фасеток насекомых и магнитных доменов, толщину волос человека и животных...

А принтер, позволяющий осуществлять поистине микротехнологические операции, выводя точки размером в десятки микрон?...Мы надеемся, что читатель позволит нам не продолжать этот список и поверит, что в руках любознательных школьников бытовые приборы превращаются в мощные инструменты для самостоятельных исследований. Эти изыскания можно проводить не только в школе, но и дома и даже и в условиях летнего загородного отдыха, совмещая приятное с полезным. О примерах таких исследовательских работ, проведенных в разные годы учащимися Летних Школ, мы и хотим рассказать в данном сборнике.

Каждая глава представляет собой отдельное исследование и может восприниматься как самостоятельная статья, однако предпочтительнее читать главы в том порядке, в каком они расположены в сборнике, поскольку практически каждая из них ссылается на то, о чем рассказывается в предыдущих главах.