

Повзнер А.А., Сидоренко Ф.А.

Povzner A.A., Sidorenko F.A.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СИСТЕМНЫЙ КОМПОНЕНТ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

INTERACTIVE TECHNOLOGIES AS SYSTEMATIC PHYSICAL EDUCATION UNIT

Ф.А.Сидоренко <fasid@bk.ru>

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург



Базовыми компонентами сложной системы физического знания являются эксперимент и теория. Компьютерные технологии в настоящее время прочно вошли в арсенал научного и учебного эксперимента, в технологию решения теоретических задач и в образовательную практику, помогая выявлять связи между компонентами знания, что вводит их в систему этого знания. В сообщении приводятся примеры системного использования интерактивных образовательных технологий в преподавании физики.

Experimental and theoretical approaches are the fundamental components of complex physical education system. Computer technologies have nowadays become a permanent part of scientific and educational experiments, of technology of theoretical problems solution. They make for defining connections between different knowledge components, thus becoming a part of knowledge system. The examples of systematic usage of interactive educational technology in physics teaching are presented.

Современные представления о системном характере физического знания в существенной степени сложились под влиянием гносеологических идей А. Эйнштейна. В письме Соловину [цит. по 1] он отмечает, что совокупность фактов активизирует мыслительную деятельность, порождающую выдвижение аксиом (рис. 1), проверяемых экспериментом, что в конечном счете приводит к построению физической теории.

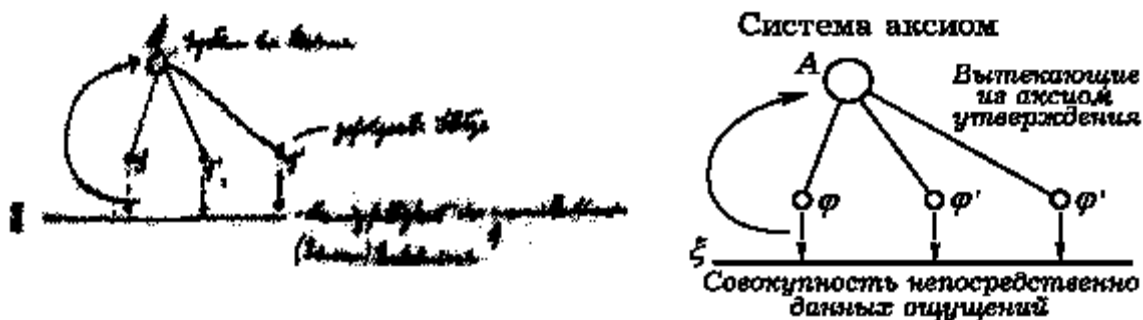


Рис. 1. Схема становления физического знания по А. Эйнштейну [1]

В более развернутом виде представим эту схему в виде взаимосвязанной совокупности компонентов «эксперимент», «физические понятия», «закон», «следствия и приложения» (рис. 2) [2]. Не вызывает сомнения системная связь этих компонентов. Действительно, эксперимент не появляется сам по себе, а осуществляется после проектирования на основе имеющихся физических представлений с учетом технического и метрологического уровня науки. Физические понятия не являются замершими категориями, а развиваются вместе с наукой, что относится и к физическим законам. Научно-технические приложения также непрерывно развиваются, что приводит, в частности, к идеям новых экспериментов и их осуществлению. При этом возникает вопрос, а что же объединяет перечисленные компоненты в систему, то есть какой фактор является системообразующим? Очевидно, что анализ эксперимента, сопоставление

вводимых новых физических понятий с уже известными, вербальная и аналитическая формулировка закона, а также идеи его использования при решении задач и в технических приложениях являются результатом разноплановой умственной деятельности исследователя или учащегося, постигающего основы физики. Результатом такой деятельности и является «смысл», представляемый не только вершиной треугольника Фреге [3], но и являющийся системообразующим фактором для компонентов физического знания.

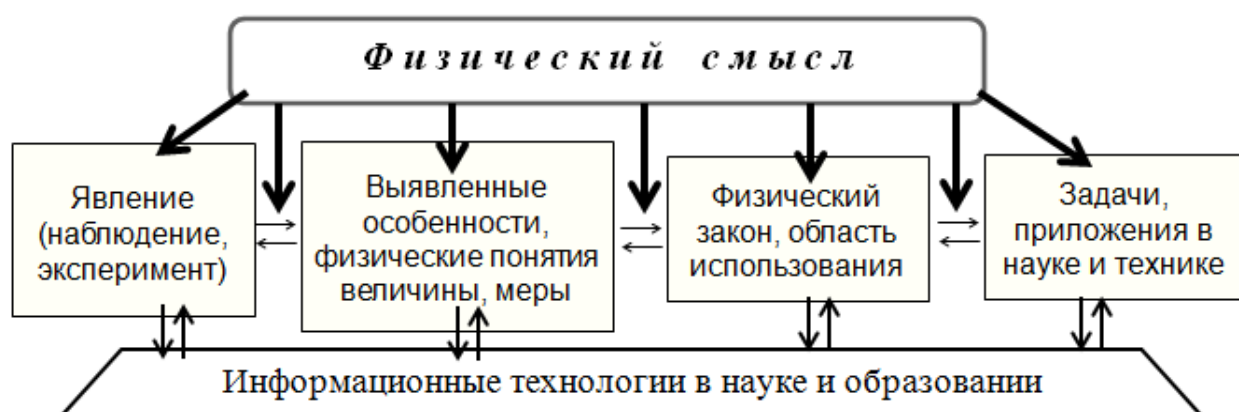


Рис. 2. Основные компоненты системы физического знания и физический смысл как системообразующий фактор

Роль информационных технологий в физической науке и физическом образовании неуклонно возрастает [4]. Компьютер в эксперименте из вспомогательного устройства превращается в органическую часть установки, выполняя аналитические, управляющие и информационные функции. Широко распространенным стал вычислительный эксперимент, огромное число задач в физике твердого тела и других областях в принципе не могут решаться без компьютера. Сказанное относится и к учебному процессу, и информационные технологии уверенно вошли в систему физического образования в качестве системного компонента.

В физическом практикуме нашего университета компьютеризирована большая часть работ. Используемая система NI-LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) является частью лабораторных установок, выполняет функции тестового контроля подготовки студентов, служит для черновой обработки получаемых результатов и обеспечивает удобство сбора и оформления результатов.



Рис. 3. Установка для выполнения лабораторной работы по определению удельного заряда электрона. Магнетрон – в центре стола в прозрачной коробке с АЦП-преобразователями токовых сигналов; компьютер – в режиме виртуального прибора с аналоговым, цифровым и графическим представлением результатов измерений

На лекциях, кроме натурального эксперимента, широко используется презентационная технология, позволяющая обобщать результаты экспериментов, в интерактивном режиме моделировать физические явления (рис. 4), привлекать видеофрагменты (рис. 5), помогать студенту вести конспект и конкретизировать структуру изучаемого материала, в обобщенном виде представленного на рис. 2.

Особую роль играют интерактивные приложения к лекционным презентациям, разрабатываемые студентами под руководством преподавателя. Подобная работа обычно завершается не только обогащением презентации, но и совместной со студентом публикацией в научно-методическом журнале. На рис. 6 приведен кадр из приложения по дифракции света на щели и на дифракционной решетке.

5. Эффект Джозефсона

Предсказаны и изучены два эффекта: стационарный и нестационарный

Нестационарный эффект. Если через контакт пропускать ток, больший I_c , то на контакте появляется напряжение, и он становится источником высокочастотного излучения

$$\nu = \frac{2eV}{h}$$

$$\nu \cong 4,8 \cdot 10^{14} \cdot V \text{ Гц}$$

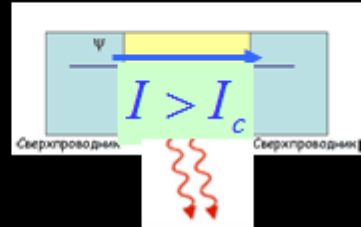


Рис. 4. Слайд презентации к лекции по сверхпроводимости



Рис. 5. Фрагмент видеосъемки, демонстрирующий захват магнитного поля сверхпроводящим цилиндром

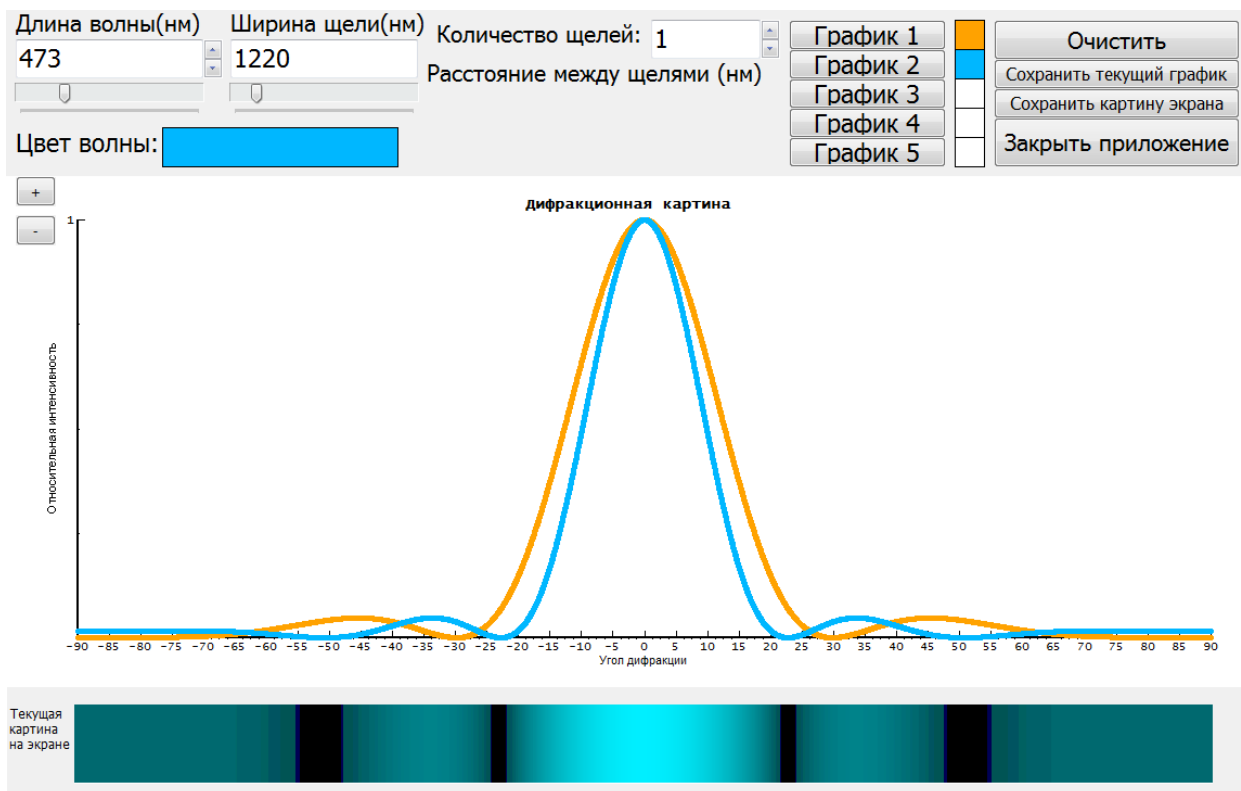


Рис. 6. Моделирование дифракции Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Длина волны, ширина щели и число щелей выбираются лектором

В заключении отметим, что педагогический эффект использования ИТ в преподавании физики связан не только с высокой наглядностью изложения, улучшением структурирования материала, повышением внимания учащихся, но и с ростом мотивации студенческой аудитории, открытой к информационно-коммуникационной составляющей образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Разумовский, В.Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучение / В.Г. Разумовский, В.В. Майер. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 463 с.
2. Фролов, А.А. Соотношение алгоритмизации и эвристики при формировании и трансляции научного знания / А.А. Фролов, Ю.Н. Фролова // Образование и наука. – 2007. – № 5 (47).
3. Фреге, Г. Смысл и денотат / Г. Фреге // Семиотика и информатика. – М., 1977. – Вып. 8.; Фреге, Г. Смысл и значение / Г. Фреге // Избранные работы. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1997. – 128 с.
4. Беспалько, В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (Педагогика третьего тысячелетия) / В.П. Беспалько. – Воронеж : МОДЭК, М:МПСИ, 2002. – 352 с.