

- ничий центр "Просвіта". Пошуково-видавниче агентство "Книга Пам'яті України", 2000. — 368 с.
2. Барановський В.М., Лапінський В.В., Прокопенко О.М. Інформаційні технології та лабораторний стенд для вивчення механіки. // Фізика і астрономія в школі. — 1999. — № 2. — С. 27-31.
 3. Верлань А.Ф., Тверезовська Л.О., Федорчук В.А. Інформаційні технології в сучасній школі. — Кам'янець-Подільський: Науково-видавничий відділ К-ПДП, 1996. — 72 с.
 4. Гордиенко Т.П., Лагунов И.М. Программно-лабораторний комплекс как вид программированного обучения // Теория і методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. — Кривий ріг: Вид. від. НацМетАУ. — Т. 2, 2002. — С. 89-94.
 5. Круць О.П., Медведський Є.В., Василівський С.Ю. Інноваційні комп'ютерні технології в лабораторному практикумі з фізики. // Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф.: Київ, грудень 2002 р. — К.: Вид-во Європейського ун-ту, 2003. — 372 с.
 6. Калиновська І. М., Василівський С.Ю. Деякі питання використання інформаційних технологій при вивченні фізики в 9 класі. // Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф.: Зб., м. Київ, грудень 2002 р. — К.: Вид-во Європейського ун-ту, 2003. — 372 с.

Барановский В.М., Темникова С.В., Черенков А.В.

*Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова
Луганський державний педагогічний університет імені Тараса Шевченка*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Подготовлено пособие, содержащее теоретический материал, методические рекомендации и задачи, необходимые для выработки умений и навыков использования компьютера при обработке результатов физического эксперимента и моделировании различных физических процессов.

The prepared text-book contains theoretical material, methodical recommendations and problems is required for productions of abilities and skills for computer usage when processing the results of physical experiment and modeling of different physical processes.

Развитие современной науки невозможно без всеобщего использования компьютерных методов обработки информации. Компьютер в учебном процессе сегодня является не только объектом изучения, но и мощным способом обучения. Использование информационных технологий в учебном процессе способствует активизации познавательной деятельности учащихся, развитию их творческого мышления. Важно не только выработать умения и навыки работы на компьютере, а и научить использовать его в практической деятельности по своей специальности.

Учебные пособия, методически приближающие учащихся к самостоятельному составлению своих программ решения различных проблем для физико-математических специальностей [1; 2] оказались своевременными и востребованными. Эти пособия коротко знакомят пользователя с принципами работы в среде наиболее употребительных языков программирования, знакомят со стратегией разработки программного обеспечения, формулируют конкретную физическую или математическую задачу, предлагаемую для решения, и представляют готовую рабочую программу на одном из языков программирования в скелетном виде в качестве примера.

Остаётся лишь пожелать введения вопроса в программу аудиторного учебного времени.

В Луганском государственном педагогическом университете имени Тараса Шевченка кафедра физики в течение последних десяти лет успешно внедряет компьютерные технологии в процесс преподавания курса общей физики [3; 4], что существенно расширяет возможности математического анализа динамики развития рассматриваемого физического процесса, способствует повышению активности познавательной деятельности учащихся и, как следствие, росту результативности процесса обучения. Накоплен банк комплектов программ на языке программирования Бейсик по информационно-математическому обеспечению лабораторных работ, практических занятий и лекционного курса, успешно используемый в учебном процессе.

По мере роста объёма накопленного материала, в условиях стремительного прогресса компьютерных технологий, назрела необходимость качественного усиления этого направления работы за счёт привлечения специалистов кафедр информатики. Реальную

возможность для сотрудничества представляет наличие в программах специальностей "Физика и информатика" и "Математика и информатика" вычислительной практики, которая проводится под руководством преподавателей кафедры информатики.

Для обеспечения эффективности сотрудничества со специалистами, ведущими вычислительную практику, нами было подготовлено пособие, содержащее теоретический материал, методические рекомендации и задачи, необходимые для выработки умений и навыков использования компьютера при обработке результатов физического эксперимента и моделировании различных физических процессов.

Учебное пособие содержит 28 тем, в каждой из которых описаны основные теоретические сведения, методические указания и рекомендации, а также задачи для самостоятельного практического выполнения. Задания к каждой теме включают индивидуальные варианты трёх уровней сложности.

Первый уровень заданий рассчитан на чисто технические навыки программирования: табуляцию и построение графика известной физической зависимости.

Второй уровень предусматривает решение задач с известной физико-математической моделью, табулированием и графической иллюстрацией полученных результатов. Например, задачами этого уровня могут быть расчеты, связанные с использованием распределения Максвелла, различных моделей реального газа, дифракции света, формулой Планка, распределением вероятности нахождения элементарных частиц в потенциальных ямах различного типа и т.д. Эти задачи, как правило, требуют использования компьютерных методов расчетов: интегрирование, дифференцирование, исследование на экстремум, аппроксимации данных известной математической зависимостью (в последнем случае задания содержат табулированные экспериментальные данные исследуемого процесса) и т.д. [3].

Учитывая важность для физика-экспериментатора знания основ теории погрешностей, этому вопросу отводится отдельный раздел. В нем изложены основы теории погрешностей и задачи на распределения Гаусса, Лапласа, Пуассона и Стьюдента [4].

Третий уровень заданий рассчитан на подготовку студентов к выполнению научно-исследовательской

работы, в частности, курсовых, дипломных и магистерских работ. Этот уровень включает вопросы по научной тематике кафедры, связанные с основными методами исследования теплофизических и термодинамических характеристик полимерных композиционных материалов. Например, исследование кинетики изотермической кристаллизации, калориметрический метод определения температурной зависимости теплоемкости и тепловых эффектов структурных преобразований в полимерном связующем наполненных полимеров, набор математических моделей теплопроводности полимерных композиционных материалов. Приводится необходимый теоретический материал и несколько вариантов экспериментальных данных. Эта часть индивидуальных задач непосредственно во время практики выполняется фрагментарно. Однако она может стимулировать студента к творческой самостоя-

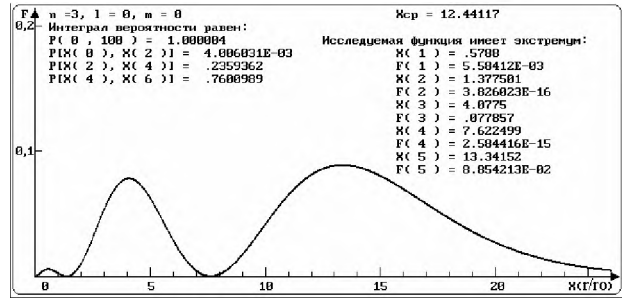


Рис. 1. Информационно-графический вариант представления результатов расчетов зависимости радиальной плотности вероятности обнаружения электронов в тонком шаровом слое от значений квантовых чисел и относительного расстояния $x = r/r_0$ (r_0 – первый боровский радиус) атома водорода

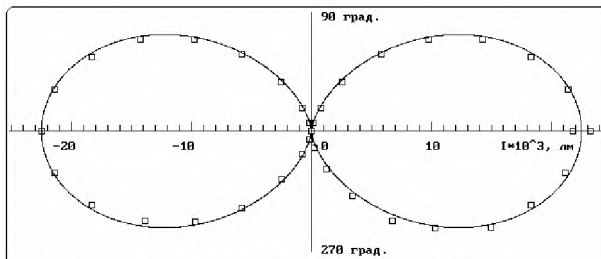


Рис. 1. Зависимости интенсивности поляризованного света, проходящего через анализатор, от угла между плоскостями поляризации в поляричных координатах: (—) – теоретическая, (□) – экспериментальная.

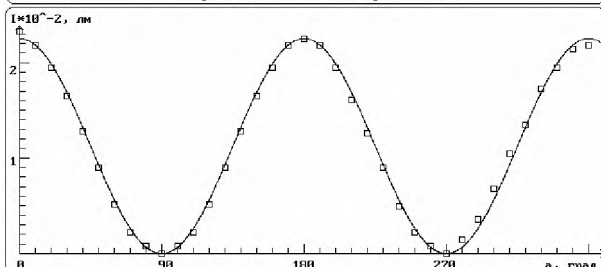


Рис. 2. Зависимости интенсивности поляризованного света, проходящего через анализатор, от угла между плоскостями поляризации: (—) – теоретическая (□) – экспериментальная.

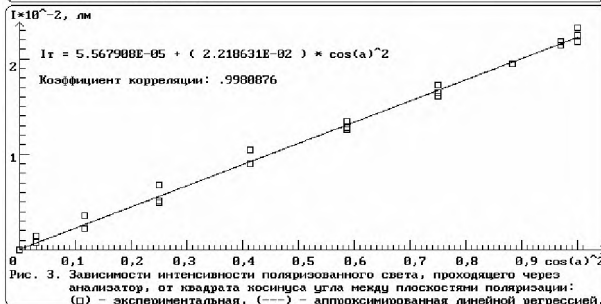


Рис. 3. Зависимости интенсивности поляризованного света, проходящего через анализатор, от квадрата косинуса угла между плоскостями поляризации: (□) – экспериментальная, (—) – аппроксимированная линейной регрессией.

Рис. 2. Информационно-графический вариант представления результатов расчетов лабораторной работы по проверке закона Малюса

тельной работе над компьютерным обеспечением проблемы. Эти задания могут служить прототипом для аналогичных задач по другим разделам экспериментальных наук.

В приложении приведен листинг программ на языке программирования Бейсик, иллюстрирующий выполнение отдельных заданий данного пособия, предлагающий пример оформления информационно-графического материала, выносимого на экран монитора после решения задачи (рис. 1). Под руководством специалиста по информатике эти программы можно легко переложить на иные языки программирования, улучшить их дизайн, представить альтернативный вариант.

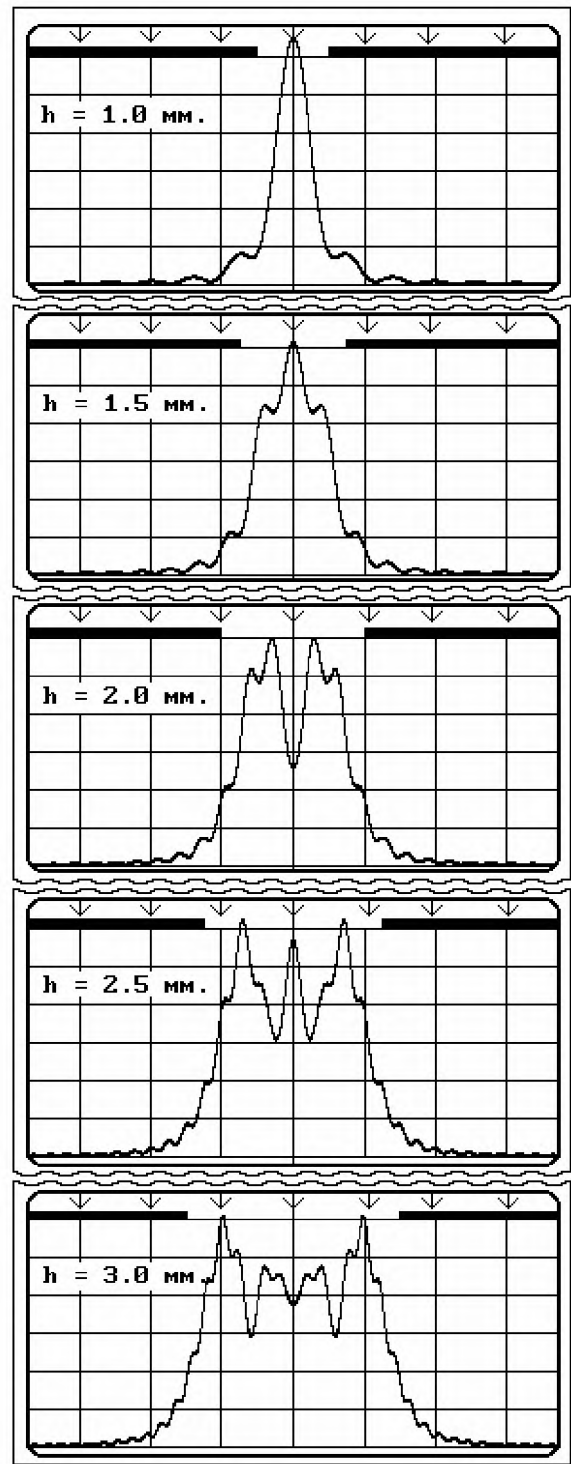


Рис. 3. Эволюция дифракционной картины, создаваемой волной с $\lambda = 555$ нм на расстоянии 1 м от узкой щели, в зависимости от ширины щели

Обработка данных лабораторной работы, как правило, сводится к математическому расчёту по значениям прямых измерений интересующих нас косвенных параметров исследуемого процесса, аппроксимации результатов гипотетическими функциональными зависимостями, оценке погрешностей эксперимента и аппроксимаций [4]. Полученная информация выводится в виде таблиц, включающих данные прямых и косвенных измерений, результаты аппроксимации и оценки погрешностей, и иллюстрируется графическим материалом, содержащим, по мере необходимости, в сжатой форме основной информационный материал (рис. 2).

Компьютерные технологии позволяют выполнить математическую обработку данных качественно и в кратчайшие сроки. При этом следует учесть, что использование стандартных методов обработки, например электронных таблиц EXCEL 97, чрезвычайно полезно с точки зрения формирования общей компьютерной грамотности учащегося, однако не всегда даёт оптимальный результат, ожидаемый в конкретном лабораторном исследовании. Часто эффективнее подготовить конкретное программно-математическое обеспечение для данной работы, реализующее наши собственные требования к поставленному эксперименту, привлекая к его разработке и совершенствованию самих учащихся.

Открывает представляемый практикум и иные, совершенно новые мультимедийные возможности, которые могут быть реализованы в форме выполнения дипломных работ под совместным руководством преподавателей кафедр физики и информатики. Вывод на экран монитора информационно-графического материала, например, по дифракционной модели Френеля (рис. 3), в режиме сканирования с последующей записью в файл с помощью программы РСХ, позволяет показательно создать мультипликационную лекционную демонстрацию, легко внедряемую в мультимедийную лекцию по явлению дифракции. Знакомство с самой виртуальной экспериментальной установкой осуществляется с помощью трехмерных анимационных сцен, управляемых с клавиатуры компьютера.

Такая лекция по дифракции Френеля и Фраунгофера уже создана на кафедре и будет защищаться в форме магистерской работы по специальности "Физика".

Следует так же отметить те достаточно невысокие требования, предъявляемые к компьютерной технике при создании такого виртуального эксперимента.

Например, при использовании пакета для создания трехмерных анимационных сцен 3Dstudio MAX, растрового графического редактора Adobe PhotoShop 5.5, графических редакторов CorelDraw 8.0, Adobe Premier 5.0 достаточно иметь Pentium 100 с 32MB RAM под Windows 95/98 или Windows NT 4.0. В последнем случае можно ожидать намного более стабильного функционирования, что играет в конечном итоге так же не последнюю роль. Понятно, что при использовании более поздних версий вышеупомянутых программ возрастают и требования к параметрам компьютеров.

Список использованных источников

1. Бурсиан Э.В. Задачи по физике для компьютера. — М.: Просвещение, 1991. — 256 с.
2. Бурсиан Э.В. Физика 100 задач для решения на компьютере. — СПб.: ИД «МиМ», 1997. — 256 с.
3. Барановская Л.В., Жерновая И.Е., Черенков А.В. Некоторые аспекты использования информационных технологий в математическом обеспечении курса общей физики // Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти. За матеріалами V Міжнародної науково-практичної конференції. — К.: ЄУФІМБ, 2000. — С. 264-270.
4. Барановский В.М., Черенков А.В., Темникова С.В. Некоторые аспекты использования информационных технологий при анализе погрешностей измерений в лабораторном практикуме по общей физике // Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти. За матеріалами VI Міжнародної науково-практичної конференції. — К.: ЄУФІМБ, 2001. — С. 184-187.

Вовкотруб В.П.

Кіровоградський державний педагогічний університет

ЕРГОНОМІЧНІ ЧИННИКИ РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Ергономічний підхід до експериментального вивчення навчального матеріалу шкільного курсу фізики виділяється певною різносторонністю, широтою, специфічністю і складністю проблем, розв'язання яких — невід'ємний і домінуючий аспект процесу удосконалення і розвитку навчального фізичного експерименту

The ergonomic approach to an experimental study of school material of physics is remarkable for a definite resourcefulness, breadth, specification of problems, the decision of which is an inseparable and prevailing aspect of the process of improvement and development of an educational physical experiment.

Розвиток навчального фізичного експерименту — одне з найголовніших завдань реформування фізичної освіти. За недостатнього фінансування і відсутності стрункої системи забезпечення навчальних закладів матеріальним забезпеченням розв'язання проблеми не має чіткого, визначеного напрямку, єдиного центру координації, розробки, створення і постачання навчального обладнання. Відповідно спостерігається низьке матеріальне, а також і методичне забезпечення експериментального відтворення навчального матеріалу в процесі навчання фізики.

Ергономічний підхід до реалізації і розвитку навчального експерименту є обов'язковим, комплексним, принципним. Предметом виробничої ергономіки є трудова діяльність людини в процесі взаємодії з технічними системами в умовах суттєвого впливу на неї (людину) факторів зовнішнього середовища [3]. Педагогічна ергономіка, яка виділилась з виробничої ергономіки, за метою, цілями і задачами охоплює широке коло видів діяльності всіх учасників навчально-вихов-

ного процесу, не акцентуючи увагу на взаємодії з технічними системами. За такого підходу системі навчального експерименту, як найосновнішого виду діяльності вчителя і учнів, пов'язаного із взаємодією з технічними системами і засобами, не приділяється належна увага в плані ергономічного підходу.

Разом з тим система навчального фізичного експерименту характерна рядом суттєвих властивостей і параметрів, розв'язання її задач і проблем потребують підходів, не адекватних певною мірою аналогічним підходам як педагогічної, так виробничої ергономіки, що незаперечно підтверджено педагогічною практикою [1].

Порівнюючи структурні частини ергономічної системи "людина — техніка — середовище", варто визначити, що зміст кожної частини для навчального експерименту є складнішим в порівнянні з відповідними для виробничої ергономіки. На відміну від оператора у виробничій ергономіці в навчальному фізичному експерименті в такій ролі виступають дві категорії осіб: вчитель і учень, діяльність яких підпорядкована