

Развитие исследовательских умений в физической учебно-исследовательской лаборатории.

Суппес В.Г., Вопилов А. В.

Кузбасская государственная педагогическая академия,
Новокузнецк, Россия
vsupes@yandex.ru

Одним из важных аспектов в процессе обучения является развитие у студентов исследовательских навыков и умений. Предполагается, что это реализуется на практических занятиях «Решение задач», при выполнении лабораторного практикума по изучаемому разделу курса общей физики, а также при написании курсовых и дипломных проектов. Традиционные практикумы по физике заключаются в проверке известных законов, определении некоторых физических величин и не вызывают особого интереса у обучающихся. Алгоритм выполнения таких работ и конечный результат студенту известен уже перед выполнением работы.

Наиболее полно реализуется исследовательская деятельность студентов при выполнении курсовых и дипломных проектов. Однако эта работа является неаудиторной нагрузкой, как для студентов, так и для преподавателей. Количество часов, отводимые на курсовой и дипломный проекты очень мало (3 часа на курсовой и 20 на дипломный). Возникает вопрос, – каким исследовательским навыкам может научить преподаватель студента за 3 часа курсового проекта и 20 часов дипломного (который должен содержать элемент новизны в науке, технике или методе исследования и т.д.)?

В связи с этим возникла необходимость на базе исследовательской лаборатории по физике твердого тела создать учебно-исследовательскую и включить работу студентов в этой лаборатории в учебную нагрузку по курсу экспериментальной физики. Результаты эксперимента (в том числе компьютерного) оформляются, как лабораторный практикум для зачета, затем, по мере накопления материала, анализируются и обобщаются в виде курсовых и дипломных проектов, докладов на научных конференциях и в случае законченного исследования в виде статей.

Сконструированная учебно-исследовательская лабораторная установка позволяет моделировать процессы, протекающие в поверхностных слоях контактирующих тел и изучать следующие свойства материалов после и во время пластической деформации сдвиг + давление:

1. Механические свойства материалов.
2. структуру деформированных материалов
3. Изменение электросопротивления.
4. Акустические и электрические явления при деформации и разрушении материалов .

Например, в курсе общей физики рассматриваются элементы кристаллографии. Вводятся понятия параметров кристаллической решетки, кристаллографических направлений и плоскостей, межплоскостных расстояний и их индексов. Для экспериментального исследования и компьютерного моделирования разработана компьютерная программа, позволяющая моделировать кристаллические структуры кубических, тетрагональной и гексагональной сингоний, моделировать плоскости кристаллической структуры и определять индексы Миллера (H, K, L) этих плоскостей. Интерфейс программы приведен на рис.1. Программа может работать в двух режимах:

при работе в первом режиме с клавиатуры заносятся значения периодов рассматриваемой решетки, вводится значение d – межплоскостного расстояния и, затем, программа строит рассматриваемую структуру, показывает расположение плоскости и выдает индексы системы рассматриваемых плоскостей. В первом режиме данные параметров решетки рассматриваемого материала и межплоскостных расстояний берутся из соответствующей справочной литературы;

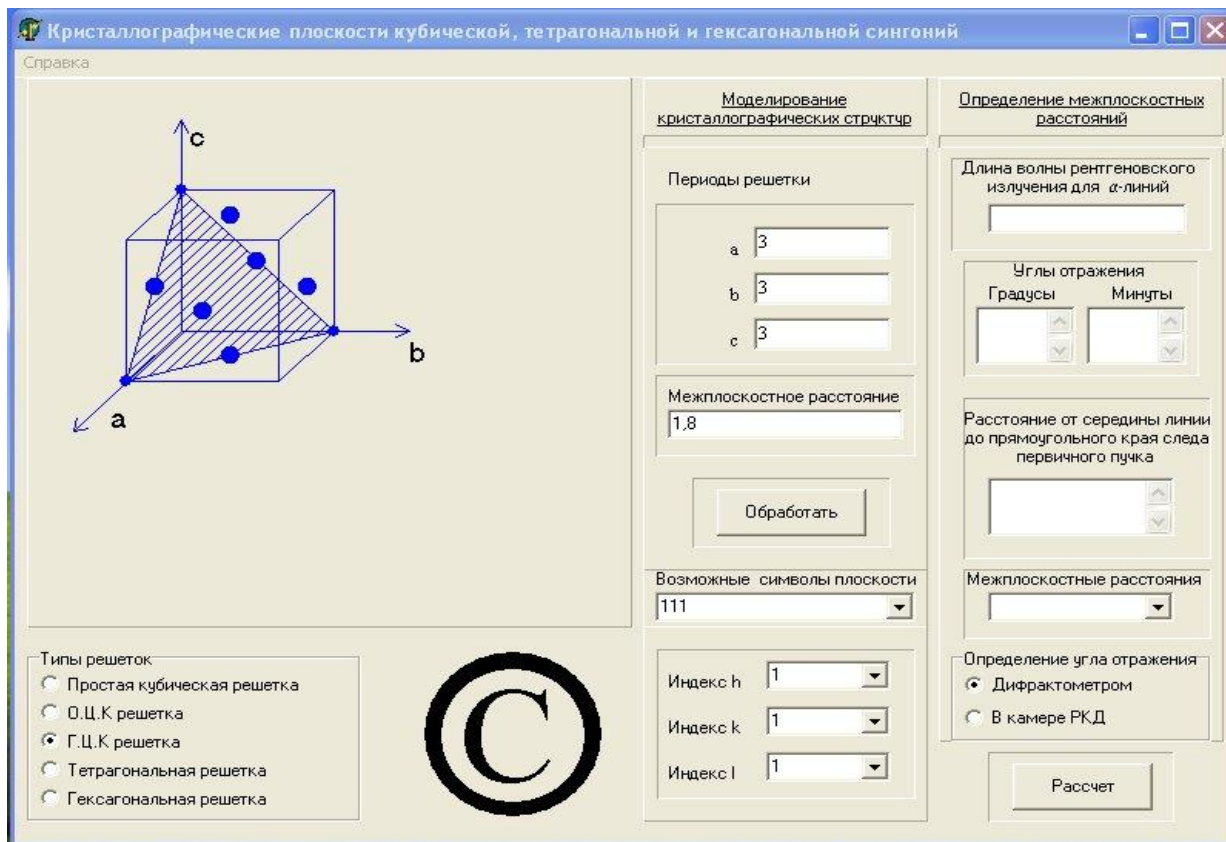


Рис.1.Интерфейс программы.

во втором режиме межплоскостные расстояния определяются из эксперимента. С клавиатуры вводятся значения углов отражения θ , определяемых с помощью установки ДРОН-3 или фото-методом с помощью установки УРС-55 и длина волны рентгеновского излучения $\lambda_{\text{краср}}$. Программа рассчитывает межплоскостные расстояния. По этим данным с помощью картотеки АСТМ или, например, по справочнику Миркина определяется исследуемый материал, тип и периоды кристаллической решетки, которая затем моделируется так же, как и в первом режиме. Работа в данной лаборатории вызывает интерес у студентов, приводит к лучшему усвоению изучаемого материала, повышает качество знаний и способствует развитию исследовательских навыков и умений при изучении современных экспериментальных методов и компьютерного моделирования изучаемых объектов, явлений и процессов.