

УДК 59.01.81

А.Н.Тупик (5 курс, каф. ИТиКТ, СПбГУ ИТМО),  
М.А.Пашковский (6 курс, каф. ИС, СПбГУ ИТМО),  
М.В.Сухорукова, к.ф.-м.н., доц. (СПбГУ ИТМО)

## ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТРЕХМЕРНЫЕ МОДЕЛИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Современное обучение невозможно представить без участия информационных технологий и, в частности, без компьютерных учебных моделей. Они несут большую информативную нагрузку, нежели обычные тексты или даже иллюстрации, и значительно облегчают учебный процесс.

Трехмерные модели особенно незаменимы при изучении пространственных структур. Интерактивность (возможность взаимодействия пользователя с компьютерной моделью) позволяет учащемуся активно участвовать в процессе изучения объекта, что способствует организации процесса обучения на качественно ином уровне.

При наглядном трехмерном представлении пространственных структур, в частности, кристаллических решеток, формируется наилучшее представление об объекте изучения, даже в отсутствии хорошего пространственного мышления.

Элементы кристаллической решетки в кристаллографии представляют собой наиболее простые трехмерные модели. Начиная с 1994 года создается база данных для трехмерных моделей по неорганическим материалам в Институте Лауэ-Ланжевена в Гренобле [1]. Сейчас галерея кристаллов ICSD (Inorganic Crystal Structure Database) насчитывает около 50000 кристаллических структур. Из отечественных разработчиков трехмерных моделей кристаллических решеток можно назвать Демидова Е.В. и Дроздова Ю.Н. (ИФМ РАН, 1998 год) [2].

Использование трехмерных интерактивных моделей особенно актуально для программ дистанционного обучения [3,4] и виртуальных лабораторных работ [5,6].

В целом, проведенный анализ показал недостаточную степень разработанности темы, так как несмотря на имеющиеся трехмерные модели отсутствуют трехмерные модели с возможностями индексации плоскостей скольжения, что является серьезным упущением в кристаллографических образовательных и исследовательских моделях.

Авторами создана система интерактивных трехмерных моделей по курсу «Материаловедение» (тема «Индексация плоскостей»). В отличие от описанных выше, данная система является интерактивной, и поэтому учебный процесс, построенный с ее использованием, будет существенно более продуктивен. В системе представлены модели основных типов кристаллических решеток, таких как ГПУ, ГЦК, ОЦК. При просмотре обучаемый может поворачивать, приближать/удалять модели и включать/выключать отрисовку индексированных плоскостей. Для отображения плоскостей достаточно выбрать их индекс из списка расположенного в панели управления. При создании системы использовались технология VRML (Virtual Reality Modeling Language). Для просмотра модели необходимо установить VRML-плагин [7].

Созданную систему интерактивных трехмерных моделей [8] предполагается использовать в учебном процессе курса «Материаловедение». В данный момент проводится разработка моделей, связанных с визуализацией пространственных структур.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Атлас кристаллических структур <http://users.omskreg.ru/~kolosov/atlas/3D-crystals/index.html>
2. Демидов Е.В., Дроздов Ю.Н. 3D модели кристаллов [http://ipm.sci-nnov.ru/~Demidov/Cryst/Cryst\\_r.html](http://ipm.sci-nnov.ru/~Demidov/Cryst/Cryst_r.html).

3. Колосов П.Е. Компьютерная кристаллография <http://users.omskreg.ru/~kolosov/atlas/atlas.html>.
4. Пашковский М.А. <http://studio.ifmo.ru/projects/optix>.
5. Колосов П.Е. Учебный курс основ рентгеноструктурного анализа и компьютерной кристаллографии [http://users.omskreg.ru/~kolosov/kolosov/kolosov/public\\_html/index.html](http://users.omskreg.ru/~kolosov/kolosov/kolosov/public_html/index.html).
6. Институт дистанционного образования, г.Томск - <http://ido.tsu.ru/>.
7. Фирма ParallelGraphic <http://www.paragraph.ru/>.
8. Тупик А.Н. . <http://studio.ifmo.ru/projects/matSci>.