



УДК 378.147:53

## Использование информационных технологий при разработке спецкурса по физике «Основы дислокационной теории»

*Ирина Пахомова,*

кандидат физико-математических наук, доцент,  
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

**В** условиях развития информационных процессов во всех областях деятельности человека, на данный момент становится актуально и, на наш взгляд, совершенно необходимо внедрять в образовании информационные компьютерные технологии (ИКТ). Особое место занимает внедрение ИКТ в преподавании физики, где ИКТ находят широкий спектр своего применения, начиная от интерактивных, мультимедийных лекций и виртуальных экспериментов и заканчивая компьютерными способами тестирования и контроля результатов учебной деятельности студентов. Возможности компьютерных графических приложений невероятно широки и позволяют сделать лекцию иллюстративной, наглядной, очень интересной и более понятной [1]. Задача преподавателя адаптировать учебный процесс к современной жизни,

модернизировать традиционные формы обучения и предоставить качественные услуги на рынке образования. Очевидные преимущества использования ИКТ в учебном процессе: наглядность, личностный подход, повышение интереса к предмету.

При чтении лекций на физическом факультете ХНУ имени В.Н. Каразина по спецкурсу «Основы дислокационной теории» была поставлена следующая задача — сохранив преимущества традиционного обучения, повысить наглядность изложения материала, интерес студентов, создать возможность использования различных форм образовательного процесса, сделать излагаемый материал вариативным.

На наш взгляд, наилучшим вариантом для решения поставленной задачи является использование интерактивной

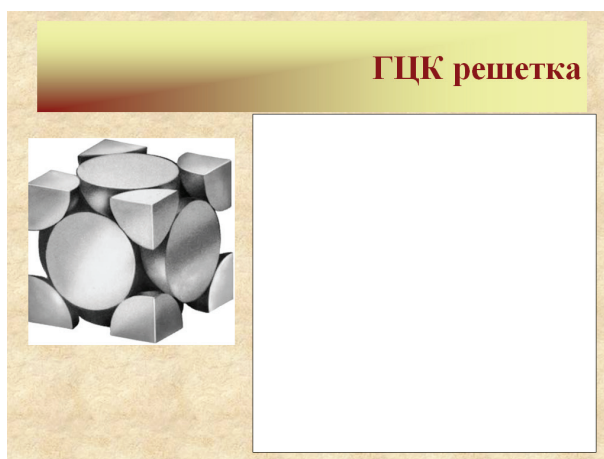
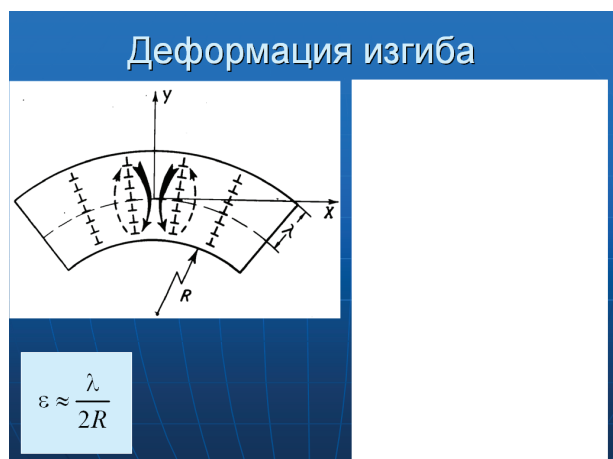
доски с соответствующим программным обеспечением.

Однако при отсутствии такой доски, большую часть методики можно реализовать с помощью специально подготовленных в Power Point слайд-лекций, проектора и белой доски. Слайды проектируются не на экран, а на белую доску. Лектор, излагая материал (например, при выводе формул), дописывает слайды маркером (места для записи оставляются заблаговременно (рис. 1)). Только записи, сделанные преподавателем, к сожалению, не сохраняются в электронном виде. Интерактивная слайд-лекция является не слайд-фильмом, не попыткой заменить преподавателя компьютером, она представляет собой традиционную лекцию. При такой форме организации учебного процесса преподаватель по-прежнему ос-

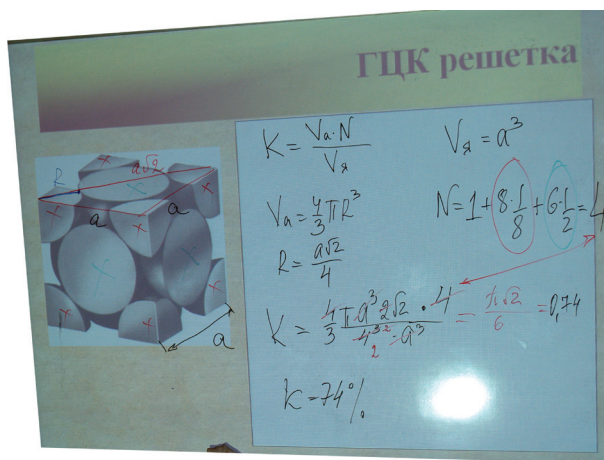
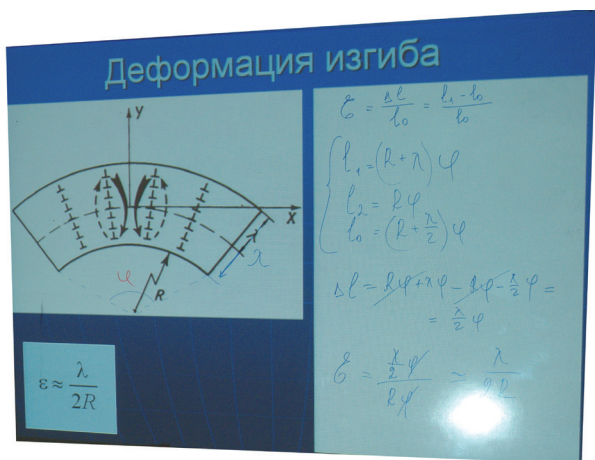
тается главным действующим лицом, кроме того, у него появляется возможность в полной мере реализовать свой творческий потенциал, сделать лекцию более содержательной и насыщенной разнообразным информационным материалом.

Данный курс рассчитан на 16 лекций и два модульных контроля и 18 часов самостоятельной работы студентов.

Разработано 16 лекционных презентаций в Power Point, каждая презентация в среднем содержит 40–50 слайдов, исключением является наиболее иллюстративная лекция по теме «Методы наблюдения дислокаций», которая насчитывает более 70 слайдов. Отдельный слайд представляет собой отдельную порцию информации. При желании слайды можно распечатать и использовать в качестве опорного конспекта лекции. Количество слайдов может



а



б

Рис 1. Примеры слайдов с предварительно оставленными местами для записей: а — до лекции; б — в процессе чтения лекции

быть увеличено или уменьшено в зависимости от организации учебного процесса, что обеспечивает вариативность образовательного процесса.

**К**аждая лекция подчиняется определенной структуре: тема, формулировка цели занятия, основные вопросы, излагаемый материал, основные выводы, вопросы для самоконтроля, рефлексия. Материал лекции структурирован, визуализирован и, по возможности, практикоориентирован.

Для более успешного и долговременного запоминания нужно задействовать все виды памяти: визуальную, аудиальную, кинестетическую и дигитальную. Иными словами, желательно опираться на зрение, слух, двигательную память и мышление, то есть запоминаемый материал надо видеть (картинки на экране), слышать (сопутствующий голос лектора), записывать (конспект) и анализировать (задавать вопросы или пояснять материал для студентов, которые не успели разобраться в материале). При этом доказано, что у большинства людей зрительная память преобладает над слуховой по степени «сохранности» предоставляемого материала [2].

Немаловажную роль в обучении играет также слуховое восприятие. Как показано в [3], смысл любого сообщения при живом разговоре собеседников на 7 % передаётся словами (вербально), на

38% — интонацией говорящего и более 50 % — передаётся мимикой, жестами, позой говорящего. В речи каждого человека его эмоциональное состояние выражается в интонации — это находит отклик у аудитории. Таким образом, присутствие визуально-психологического контакта с лектором является существенным преимуществом при традиционном изложении лекционного материала. Следовательно, грамотное соединение традиционной лекции с использованием ИКТ будет давать максимальную отдачу.

Наполнение презентаций. Слайд-лекция может содержать графики, схемы, иллюстрации, flash анимации, анимированные gif рисунки, видеоэксперименты, фотографии и видеоролики, демонстрирующие компьютерное моделирование физических процессов.

**П**ри создании слайдов были учтены эргономические требования визуального (зрительного) восприятия информации, к которым относятся: разборчивость шрифтов (не менее 18 пунктов) обозначений и надписей, отсутствие агрессивных цветов, сведение к минимуму динамических воспроизведений графических объектов или текстов, правильное расположение информации в поле восприятия, отсутствие цветового дискомфорта, оптимальное соотношение яркости графиков и основного фона, отсутствие засорения мелкими деталями

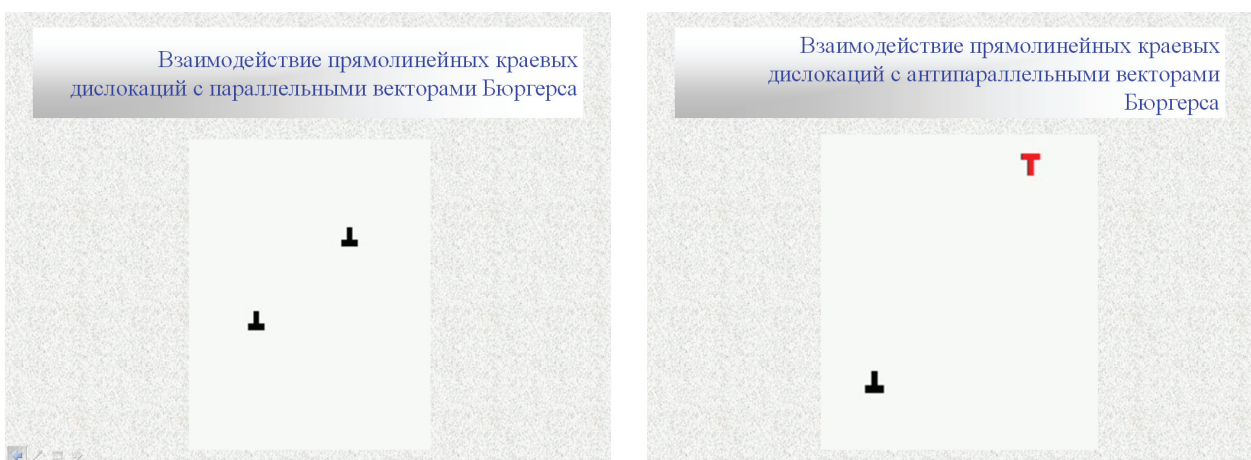


Рис. 2. Слайды, иллюстрирующие результаты компьютерного моделирования взаимодействия дислокаций с параллельными и антипараллельными векторами Бюргерса с учетом их переползания (анимация)

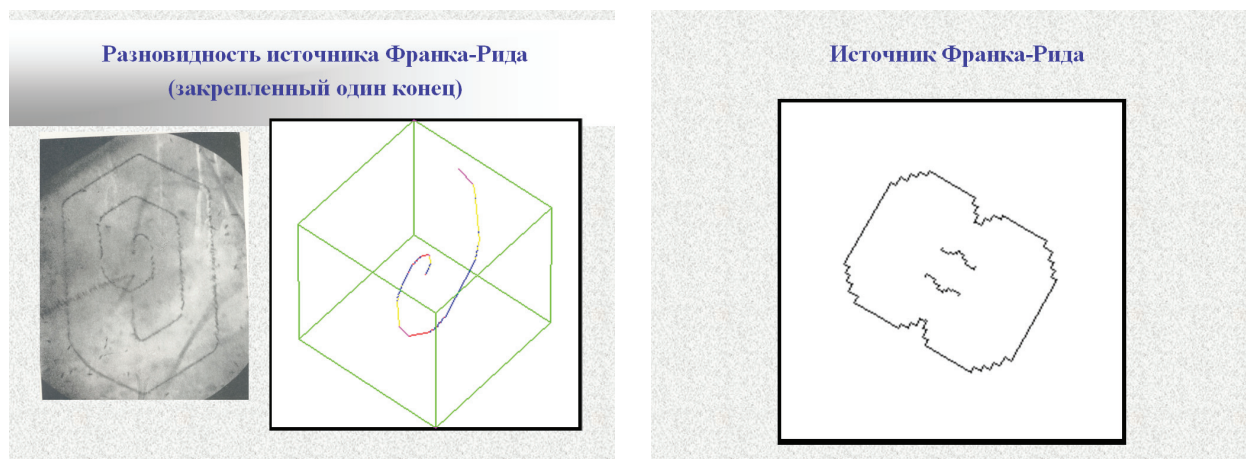


Рис. 3. Слайд лекции «Механизмы образования дислокаций». Фотография и компьютерное моделирование (анимация) [8]

главного материала [4]. Текст на слайдах должен быть в минимальном количестве. Что касается формул, то все аналитические выводы лектор проводит в традиционном режиме (маркером на доске), что способствует более последовательному и логичному усвоению материала (рис. 1, б). Немаловажную роль играет личный пример лектора, который скрупулезно шаг за шагом поясняет вывод формулы. Для пояснения уже полученного аналитического выражения целесообразно продемонстрировать полученную зависимость в виде графика или с помощью компьютерного моделирования проанализировать (посмотреть в динамике на экране) полученный результат. Например, при изучении темы «Взаимодействие параллельных

краевых дислокаций с параллельными и антипараллельными векторами Бюргерса» по формуле Пича – Келера получаем зависимости сил, действующих на дислокацию от координат в аналитическом виде. Строим графики зависимостей. После демонстрируется поведение дислокаций в динамике с заданными векторами Бюргерса с помощью компьютерного моделирования (рис. 2) [5].

Всего при изложении спецкурса насчитывается более 10 учебных видеороликов, полученных с помощью авторской модели [5], которые показывают взаимодействие дислокационных ансамблей различных конфигураций, содержащих дислокации с параллельными, антипараллельными и перпендикулярными векторами Бюргерса

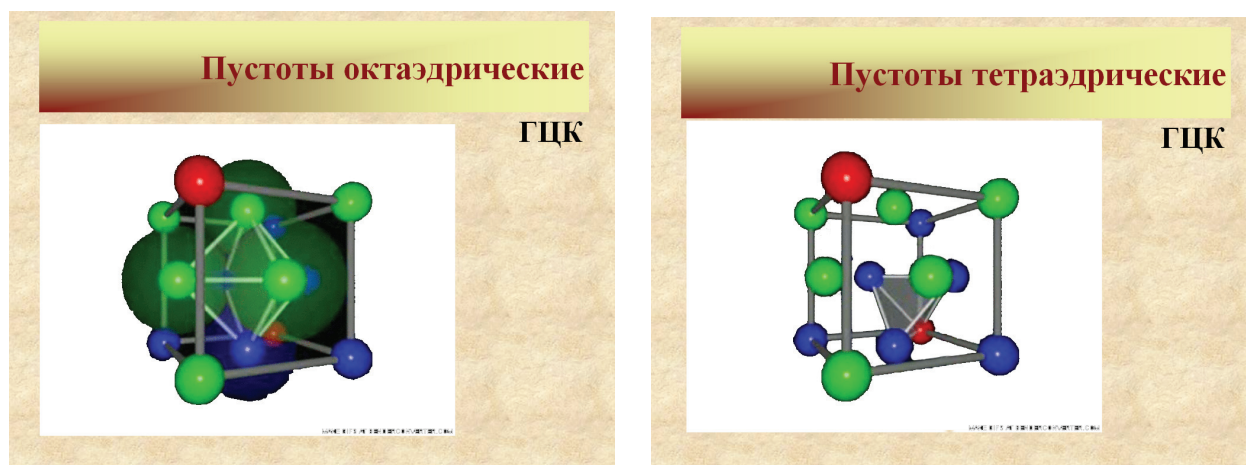


Рис.4. Слайды по теме «Дефекты в кристаллах», иллюстрирующие расположение октаэдрических и тетраэдрических пустот в кристалле (анимация)

**ГЦК**      **Пустоты тетраэдрические**

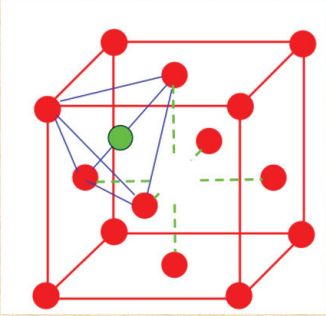
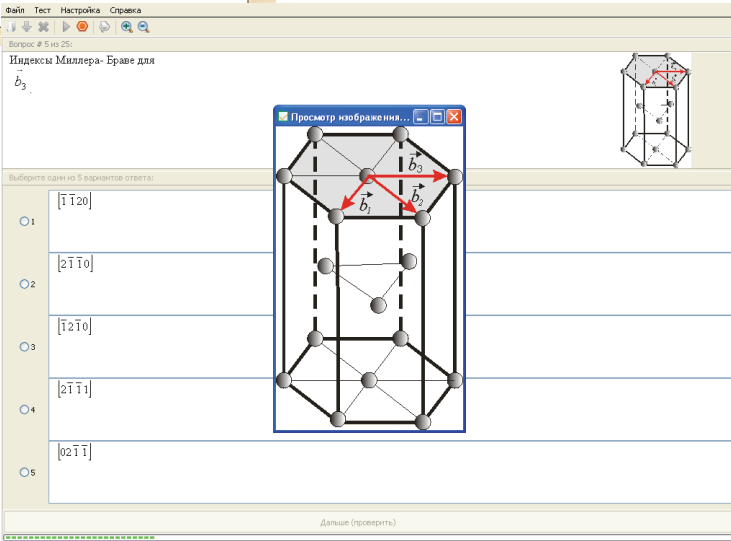



Рис. 5. Слайды по теме «Дефекты в кристаллах» для расчета размеров пустот

герса. Результаты моделирования согласуются с экспериментальными данными, что подтверждается фотографиями экспериментов [6].

**П**ри чтении спецкурса используются компьютерные модели не только в рамках авторской модели, но и интернет ресурсы (рис. 3) [7–9]. Использование компьютерного моделирования, флеш анимаций позволяет помимо активизации теоретического понятийного мышления задействовать образное мышление студентов и привлечь механизмы практических видов мышления (наглядно-образного и наглядно-действенного), что облегчает процесс понимания и запоминания материала.

Для создания анимированных рисунков кристаллических решеток, оценки коэффициентов компактности и координационных чисел, вычисления размеров октаэдрических и тетраэдрических пустот в кристаллических решетках за основу был взят фильм [10–11]. На базе [10–11] были созданы анимированные gif рисунки (не более 20 секунд, после чего цикл повторяется), что является удобным при объяснении лекционного материала (рис. 4). После демонстрации пустот предлагается чертеж для расчета размеров пустот (рис. 5).

Разработано два модульных контроля в рамках кредитно-модульной системы оценивания в тестовой форме с использованием программного обеспечения

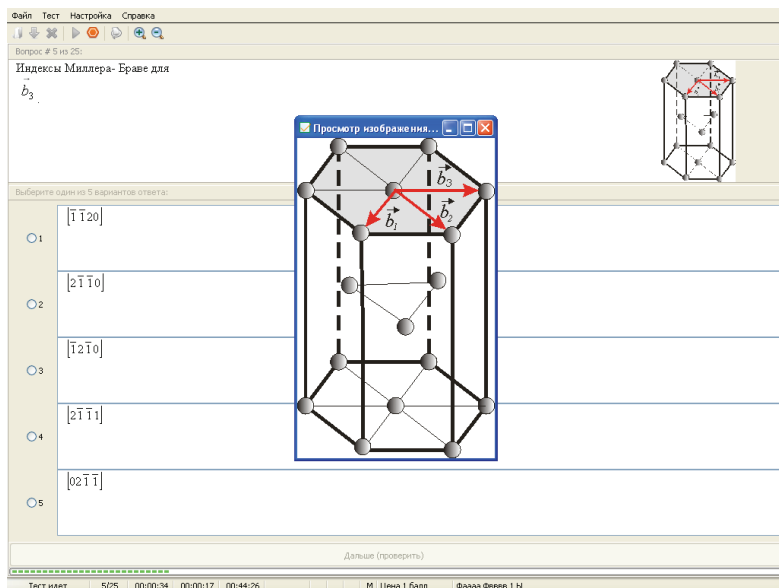


Рис. 6. Вариант вопроса с единственно правильным ответом

MyTestX. MyTest состоит из трех модулей: MyTestStudent, MyTestEditor, MyTestServer. С помощью MyTestStudent проходит тестирование студентов. База вопросов создается с помощью MyTestEditor. MyTestServer разрешает раздавать тест и список группы на каждый компьютер с компьютера преподавателя, а также принимать результаты тестирования и наблюдать за ходом выполнения теста (на каком вопросе студент сейчас, количество ошибок). В каждом модуле по 25 вопросов различной формы: выбор одного правильного ответа (рис. 6), множественный выбор (рис. 7), вопрос на соответствие, согласны вы с утверждением «да» или «нет», часть изображения [12], ввести ответ с клавиатуры.

Вопросы составлены таким образом, чтобы не только проверить базовые знания студентов по предмету, но и выявить уровень понимания предмета. Это возможно в определенных типах вопросов: «логические цепочки» [9] или «да или нет». В тексте вопроса формулируются правдивые и ложные утверждения, направленные на анализ знаний по теме. Студенту предлагается согласиться или нет

с данными утверждениями. После написания модуля студентам предлагается беседа с преподавателем, где они продемонстрируют уже знания предмета, навыки коммуникации и устной речи, остроумия и оригинальность, логичность мышления, способность к анализу.

С использованием интерактивных слайд-лекций и модульного оценивания спецкурса «Основы дислокационной теории» читался в течение двух семестров на кафедре физики кристаллов ХНУ имени Каразина. Можно отметить

ряд преимуществ при использовании интерактивной слайд-лекции в процессе обучения:

- наглядность, что углубляет и улучшает понимание сути физических процессов;
- возможность разнообразить формы образовательного процесса, ввести проблемно-исследовательский подход в изложение лекции;
- вариативность излагаемого материала;
- повысить интерес у студентов к предмету;

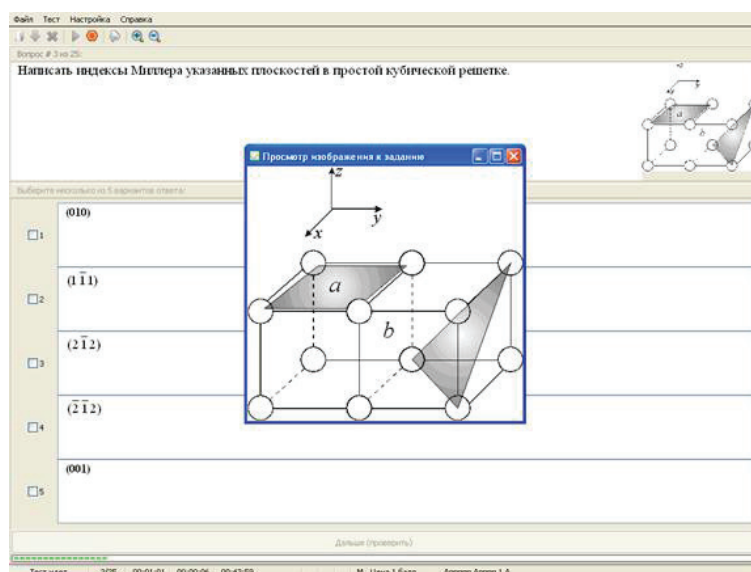


Рис. 7. Вариант вопроса множественного выбора

— наличие опорного конспекта с фотографиями, что облегчает подготовку студентов к модульным контролям и экзамену.

Положительный опыт реализации описанной методики позволяет рекомендовать ее к применению в процессе обучения в высшей школе.

---

## Литература

1. Стародубцев, В.А., Чернов И.П. Разработка и практическое использование мультимедиа средств на лекциях // Физическое образование в вузах. — 2002. — Т. 8, №1. — С. 86–91.

2. Роберт Солсо. Когнитивная психология. — СПб : Питер, 2000. — 592 с.

3. Ильченко, О.А. Психолого-педагогические требования при обучении с использованием средств компьютерных и телекоммуникационных технологий // Образование в информационную эпоху: Материалы конференции. — М. : МЭСИ, 2000. — С. 192–197.

4. Андреев, В.Н. Психологические аспекты представления информации на экране дисплеев автоматизированных обучающих систем. — М., 1991.

5. Мацюкин, Д.В. Пахомова, И.Н. Моделирование поведения дислокационных ансамблей в щелочно-галлоидных моно-

кристаллах // Вісник ХНУ. Сер. «Фізика». — 2002. — № 558, вип. 6. — С. 85–91.

6. Мацюкин, Д.В. Пахомова, И.Н. Использование компьютерного моделирования в изучении спецкурса «Физические основы прочности и пластичности» // «Проблеми сучасної освіти». Зб. наук.-метод. праць. — Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна. — 2012. — №3/1. — С.111–119.

7. Discrete Dislocation Dynamics [Электронный ресурс] <http://www.numodis.fr/tridis/index.html>

8. The Dislocation Gallery. [Электронный ресурс] <http://zig.onera.fr/DisGallery/index.html>

9. Bubble raft movies (videos) and pictures. [Электронный ресурс] <http://homepages.cae.wisc.edu/~stone/bubble%20raft%20movies.htm>

10. Lattice Structures Part 1 [Электронный ресурс] <http://www.youtube.com/watch?v=Rm-ilc7zr6Q>

11. Lattice Structures Part 2 [Электронный ресурс] <http://www.youtube.com/watch?v=F4Du4zI4GJ0&list=PL1296E54CED2180B5>

12. Пахомова, І.М. Застосування новітніх інформаційно-комунікаційних технологій при навчанні студентів фізики у вищій школі України // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: досвід, інновації, технічне забезпечення». — Суми, 2012. — С. 169–176.

02.07.2014