

## Раздел 5. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 378.147

Аметов И. Э., Абхаирова С. В.

### КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

**Аннотация.** Рассмотрена необходимость углубленной подготовки студентов технического вуза по химии. Обоснована важность фундаментализации, закладки знаний по базовым взаимосвязанным дисциплинам, в том числе и химии. Изучен опыт повышения квалификации студентов, будущих инженеров-педагогов. Высказаны предложения по улучшению базовой подготовки, приведены методические рекомендации по усилению стимулирующего эффекта при изучении курса химии. Рассмотрен комплект материалов в среде мультимедиа для проведения занятий по дисциплине «Физика и химия полимеров», включающий презентационные слайды. На основании изложенного сделан вывод о положительной дидактической роли применения компьютерных технологий при обучении химии и смежных дисциплин.

**Ключевые слова:** информационные технологии, мультимедийная презентация, компьютерное обучение, методические рекомендации.

Аметов И. Е., Абхаирова С. В.

### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ

**Анотація.** Розглянуто необхідність поглибленої підготовки студентів технічного вишу з хімії. Наведено, що поєднання традиційних методів і засобів навчання з комп'ютерними технологіями сприяє формуванню міцних базових знань, у тому числі й із хімії. Висловлено пропозиції щодо поліпшення базової підготовки, наведено методичні рекомендації щодо посилення стимулюючого ефекту при вивченні курсу хімії. Розроблено комплект матеріалів для проведення лекційних занять із дисципліни «Фізика і хімія полімерів» у середовищі мультимедіа, що включає презентаційні слайди. На підставі дослідженого матеріалу зроблено висновок про ефективність систематичного використання комп'ютерних технологій при вивченні хімії та суміжних дисциплін.

**Ключові слова:** інформаційні технології, мультимедійна презентація, комп'ютерне навчання, методичні рекомендації.

Ametov I. E., Abkhairova S. V.

### INFORMATION TECHNOLOGY AS THE MEAN OF INCREASING THE EFFICIENCY OF CHEMICAL KNOWLEDGE DEVELOPMENT

**Summary.** The article discusses the need for in-depth chemistry training of technical university students. It is shown that combination of traditional methods and ways of teaching with computer technologies enhances the formation of strong basic knowledge, including that of chemistry. Basing on analysis of data of literary sources the ways of improving the quality of student's knowledge of basic disciplines were identified. Tests and presentations allowing significant increase of the level of theoretical knowledge mastery were developed. Suggestions for improvement of basic training are outlined; methodical guidelines on strengthening the incentive effect on the study of chemistry with usage of modern computer technologies are suggested. Teaching effectiveness enhancement is reached through increase of visualisation of theoretical material, its constant revision and repetition. Reaction equations are used when presenting new definitions. The set of materials for lectures on «Polymers physics and chemistry» with use of multimedia is developed. In view of the above the authors reach the conclusion on effectiveness of systematic usage of computer technologies in the course of chemistry and related sciences study. Perspectives of further improvement of such approach are specified, as well as its didactic and methodical value.

**Key words:** information technology, multimedia presentation, computer training, methodical guidelines.

**Постановка проблемы.** В последние годы в школах Украины наблюдается тенденция уменьшения объема часов на обучение общей

химии, что сказывается на уровне подготовки учеников по химии. Объем и качество знаний по такой важной дисциплине с каждым годом пада-

ет. В то же время на рынке труда все более востребованы профессионалы, обладающие высоким уровнем знаний базовых дисциплин. Химия – одна из базовых дисциплин и в подготовке будущих инженеров-педагогов.

Современному инженеру, управляющему технологическим процессом, необходимо знать оптимальные параметры протекания тех или иных химических реакций, лежащих в основе технологического процесса, разбираться в свойствах и качестве различных видов материалов, что невозможно без специальной химической подготовки. Поэтому курс химии для выпускников нехимических специальностей высших учебных заведений должен быть достаточно широк и основателен, чтобы дать фундаментальное представление о возможностях химии как науки, как основы научно-технического прогресса, для знания химии в быту, для решения вопросов экологии [1].

Суть фундаментализации – заложить основы знаний для ряда классических дисциплин, строить оперативную подготовку специалистов по многим направлениям без необходимости для каждого направления начинать все сначала. Она требует преемственности в изучении всех учебных дисциплин, особенно при изучении взаимосвязанных базовых дисциплин – математики, физики, химии. Сочетание традиционных методов и средств обучения с компьютерными технологиями способствует повышению успеваемости студентов, стимулирует развитие самостоятельной работы, позволяет вырабатывать у них сознательное положительное отношение к химической науке, способствует лучшему усвоению материала и формированию прочных базовых знаний [2].

**Анализ литературы** показывает, что вопросами использования компьютерного обучения при преподавании химии занимались известные методисты-химики О. Б. Тыщенко [3], А. В. Петровский [4], Г. А. Бородовский [5], М. С. Пак с сотрудниками [6–8], а также другие специалисты из смежных областей [9]. Авторами рассмотрено применение электронной техники для составления контрольных работ, моделирования химических процессов и явлений, компьютеризации химического эксперимента, решения задач и проведения количественных расчетов, разработки студентами алгоритмов и программ действий на базе компьютеров, осуществления самоконтроля и стандартизированного контроля знаний.

**Цель статьи** – определить роль компьютерных технологий в образовательном процессе для повышения эффективности формирования знаний по дисциплине «Физика и химия полимеров».

**Изложение основного материала.** Следует отметить, что при преподавании курса химии компьютер как педагогическое средство используется, как правило, эпизодически. Это объясняется тем, что при разработке современного курса химии не стоял вопрос о привязке к нему компьютерной технологии. Поэтому применение компьютера оказывается целесообразным лишь при изучении отдельных тем (химическое равновесие, синтез веществ, скорость реакции и др.), где имеется очевидная возможность вариативности. Например, никакая компьютерная симуляция процесса титрования не заменит навыков проведения его с реальными приборами. То есть применение компьютерных технологий в процессе естественнонаучного обучения не может предоставить корректную замену тактильных навыков эксперимента, что весьма существенно. Поэтому совместимость компьютерных технологий с традиционными средствами и формами обучения – один из важных методических принципов их применения [5].

В отличие от обычных технических средств обучения информационные технологии позволяют не только насытить обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, но и развивать интеллектуальные, творческие способности студентов. Наглядность материала повышает его усвоение, так как задействованы все каналы восприятия студентов – зрительный, механический, слуховой и эмоциональный. Компьютер в настоящее время способен манипулировать звуком и видео для достижения спецэффектов, синтезировать и воспроизводить звук и видео, включая анимацию и интеграцию всего этого в единую мультимедиа-презентацию.

При внедрении новых информационных технологий в учебный процесс мы предполагали использование компьютеров на всех стадиях педагогического процесса:

- при изучении нового материала;
- в процессе закрепления дома или на занятиях учебного материала в процессе интерактивного взаимодействия с компьютером;
- в ходе повторения и обобщения усвоенных знаний, умений и навыков;
- с целью самоконтроля, а также промежуточного и итогового контроля достигнутых результатов обучения;
- в процессе коррекции результатов обучения, если эти результаты не удовлетворяют студента или преподавателя [3; 4].

С этой целью нами разработаны разноуровневые тесты для контроля знаний по дисциплине «Физика и химия полимеров». Данные тесты

предназначены как для осуществления текущего контроля, так и для выявления общих теоретических знаний по всему лекционному курсу.

Тестовые задания по различным темам составляются с учетом максимально полного охвата важных вопросов данной темы. Такой подход позволяет быстро выявить типовые ошибки, допускаемые студентами при изучении подготовленной темы и скорректировать изложение и закрепление материала. Также при данном способе обеспечивается наглядность и доступность материала для усвоения и запоминания его студентами.

Время выполнения теста студентами ограничивается десятью минутами. Тест выводится на мультимедийный экран и постоянно находится перед глазами студентов. Ответы на вопросы, предложенные в тесте, выполняются студентами индивидуально в собственном лабораторном

журнале. После ответа на поставленные вопросы результаты оглашаются, оцениваются и анализируются коллективно.

Использование этих и других аналогичных тестовых заданий позволяет быстро, за 15–20 минут, выявить уровень усвоения теоретического материала и, кроме того, оценить его быстро и адекватно. Помимо всего изложенного привлекательным для студентов выглядит сравнительный анализ их успехов и достижений, сделанный открыто и публично.

Например, для проверки теоретической подготовки по темам «Полимеризация» и «Поликонденсация», а также для осуществления текущего контроля при проведении лабораторных работ студентам предлагаются следующие типовые тестовые задания. Пример тестового задания приведен в табл. 1.

Таблица 1.

Тестовые задания по теме «полимеризация».

| Варианты ответа  | Ответ |
|--|-------|
| 1. Полимеризацией называется:<br>А) процесс образования макромолекул;<br>Б) процесс разрушения макромолекул;<br>В) процесс образования и разрушения макромолекул;<br>Г) реакция синтеза полимера.  | Г     |
| 2. Гомополимеры – это:<br>А) полимеры, состоящие из одного мономера;<br>Б) полимеры, состоящие из двух мономеров;<br>В) полимеры, состоящие из трех мономеров;<br>Г) полимеры, состоящие из двух и более мономеров.                                    | А     |
| 3. Сополимеры – это:<br>А) полимеры, состоящие из одного мономера;<br>Б) полимеры, состоящие из двух мономеров;<br>В) полимеры, состоящие из трех мономеров;<br>Г) полимеры, состоящие из двух и более мономеров.                                      | Г     |
| 4. Скорость реакции полимеризации определяется:<br>А) скоростью образования активного центра;<br>Б) скоростью передачи цепи;<br>В) скоростью роста цепи;<br>Г) скоростью обрыва цепи.  | Б     |
| 5. Молекулярная масса полимера зависит от:<br>А) скорости роста цепи;<br>Б) скорости обрыва цепи;<br>В) соотношения скоростей роста и обрыва цепи;<br>Г) скорости передачи цепи.   | В     |
| 6. Активными центрами цепной полимеризации могут быть:<br>А) свободные радикалы, катионы и анионы;<br>Б) свободные радикалы, ионы и ион-радикалы;<br>В) свободные радикалы, связанные радикалы и ион-радикалы;<br>Г) любые электронейтральные частицы. | Б     |
| 7. При химическом инициировании используются вещества:<br>А) твердые;<br>Б) жидкие;<br>В) стеклообразные;<br>Г) инициаторы.  | Г     |
| 8. Обрыв цепи осуществляется:<br>А) одним путем;<br>Б) двумя путями;<br>В) тремя путями;<br>Г) четырьмя путями.  | Б     |

Кроме того, появляется возможность скорректировать подачу информации практически без потери времени не только на данном занятии, при проведении лабораторных работ, а также при проведении последующих лекционных занятий. Тем самым данный комплексный подход позволяет повысить уровень подготовки студентов как специалистов.

Использование мультимедийных презентаций целесообразно на любом этапе изучения при проведении занятий. Данная форма подачи материала позволяет представить учебный материал как систему ярких опорных образов, что позволяет облегчить запоминание и усвоение изучаемого материала. подача учебного материала в виде мультимедийной презентации сокращает время обучения, высвобождает ресурсы здоровья студентов [5].

Был разработан комплект материалов для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «Физика и химия полимеров» в среде мультимедиа, включающий презентационные текстовые слайды, в том числе с анимационными эффектами, иллюстрации, интерактив-

ные таблицы и фотографии химических веществ и аппаратуры.

Слайды разработаны практически по всем лабораторным работам, а также части лекционных занятий и включают в себя графические или текстовые изображения опорных и ключевых моментов той или иной темы, либо практической иллюстрацией к теоретическим положениям, требующим пояснения.

Для разъяснения ряда наиболее сложных вопросов курса и механизмов процессов применены эффекты анимации и пошаговое объяснение с помощью анимированных схем [10]. Для более глубокого понимания пространственного расположения, фазовых состояний, механизма разрушения полимеров и иных вопросов использованы трехмерные интерактивные модели молекул и кристаллических структур. На рис. 1 представлен фрагмент презентации по физическим свойствам полимерных материалов. Всего по данной теме разработано 28 слайдов. На рис. 2 показан фрагмент презентации по кристаллическому состоянию полимеров. Всего по данной теме 78 слайдов.

## Диаграммы напряжение-деформация аморфных полимеров при $T > T_{ст}$

**Высокоэластическое состояние** полимеров характеризуется способностью тел к большим **обратимым деформациям** под влиянием сравнительно **небольших напряжений**

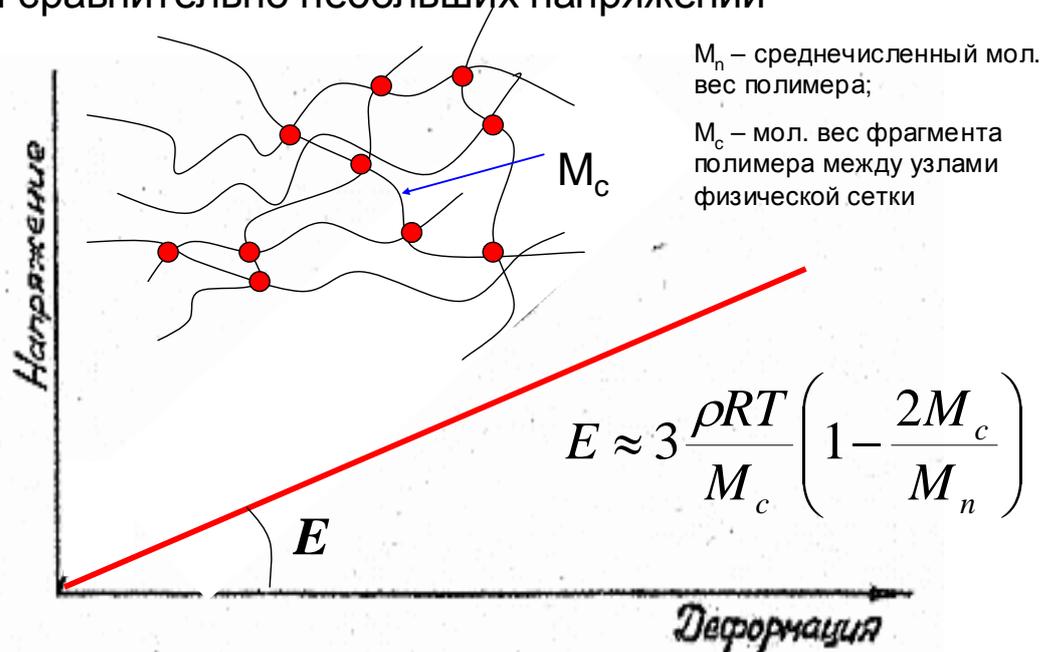


Рис. 1. Фрагмент презентации по теме «Физические свойства полимерных материалов».

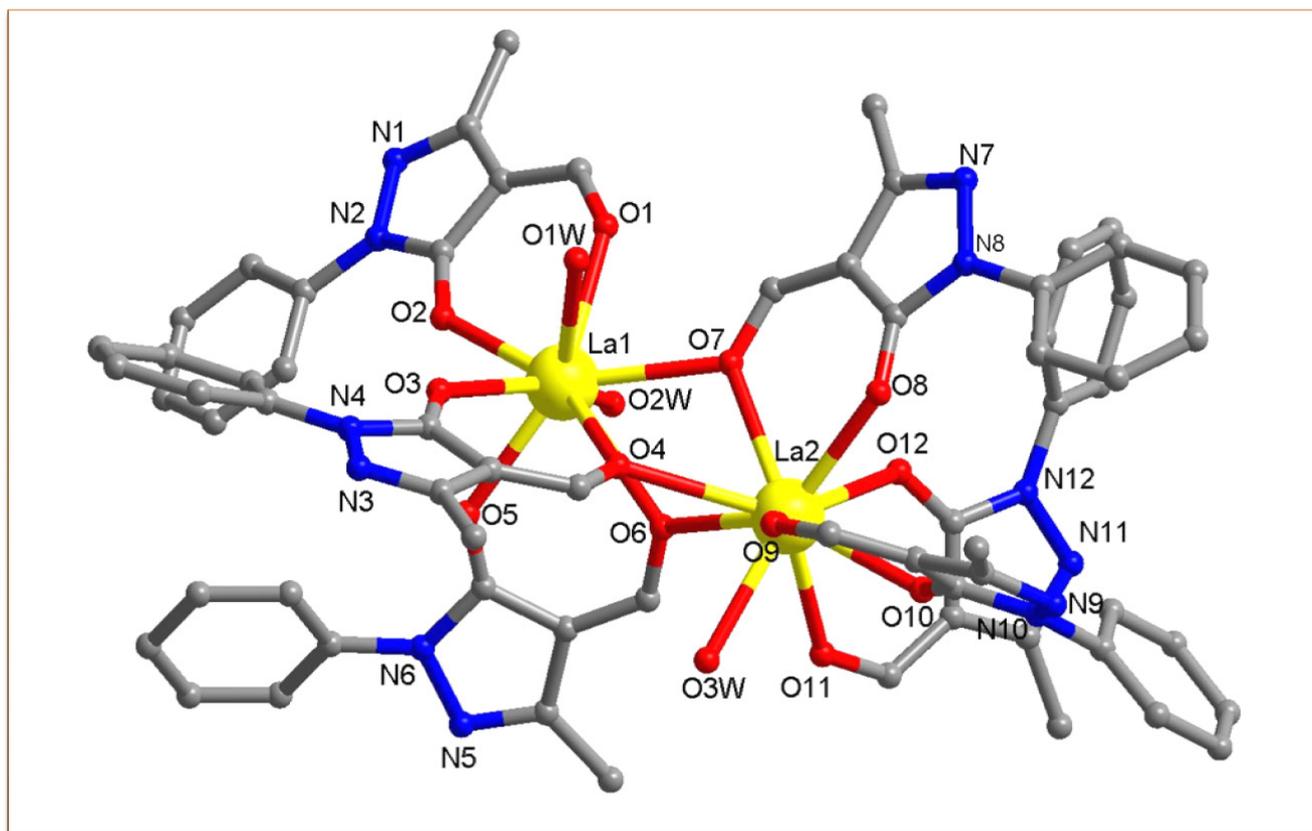


Рис. 2. Трехмерная структура фрагмента одного из комплексных полимерных соединений.

Таким образом, компьютерные технологии играют положительную дидактическую роль, позволяя студентам осознать модельные объекты, условия их существования, улучшая понимание изучаемого материала. Кроме того, целесообразность применения компьютерной технологии в обучении химии не вызывает сомнений, но эффективность этого технического средства значительно повышается, если его использование будет не эпизодическим, а систематическим, на протяжении всего курса.

В дальнейшем нами планируется постоянное совершенствование форм и способов подачи подобных материалов, а также разработка новых увлекательных наглядных материалов для проведения лекционных занятий и лабораторных работ с целью полного охвата теоретического материала дисциплины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шматов Ю. Н. Применение гипермедийных технологий для создания электронного учебно-методического комплекса / Ю. Н. Шматов // Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования : материалы 57 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2010. – С. 263–265.
2. Раткевич Е. Ю. Повышение эффективности формирования химических знаний школьников при

использовании информационной технологии обучения : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Елена Юрьевна Раткевич. – М., 1998. – 20 с.

3. Тыщенко О. Б. Границы возможностей компьютера в обучении / О. Б. Тыщенко, М. В. Уткес // Образование. – 2002. – № 4. – С. 85–91.
4. Петровский А. В. Психолого-педагогические основы использования ЭВМ в вузовском обучении / А. В. Петровский, Н. Н. Нечаев. – М. : Издательство Московского университета, 1987. – 167 с.
5. Бородавский Г. А. Управление качеством образовательного процесса : монография / Г. А. Бородавский, А. А. Нестеров, С. Ю. Тропицын. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2001. – 359 с.
6. Пак М. С. Дидактика химии : учебное пособие для вузов / М. С. Пак. – М. : Владос, 2004. – 315 с.
7. Пак М. С. Гуманитарное обновление технического образования : учебно-методическое пособие / М. С. Пак, И. А. Орлова. – СПб. : Издательский дом «МИРС», 2010. – 83 с.
8. Пак М. С. Тестирование в управлении качеством химического образования: монография / М. С. Пак, М. К. Толетова. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2002. – 79 с.
9. Компетентностный подход в образовании : коллективная монография / под ред. В. А. Козырева, А. П. Тряпицкой, Н. Ф. Радионовой. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2002. – 392 с.
10. Краснова Г. А. Технологии создания электронных обучающих средств / Г. А. Краснова, М. И. Беляев, А. В. Соловых. – М. : МГИУ, 2001. – 224 с.