

---

**ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ  
И ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

***В.П. Семенюк***

*Витебск, Витебский государственный университет  
имени П.М. Машерова*

Компьютерные технологии занимают все большее место в различных сферах общественной жизни, и в том числе и в образовании. В информатизации химического образования особая роль принадлежит компьютерному моделированию химических объектов и процессов, а также виртуальному химическому эксперименту. Понятийный аппарат виртуального эксперимента и его типология была уточнена Е.Я. Аршанским и А.А. Белохвостовым [2].

---

Знакомство студентов педагогических специальностей с электронными образовательными ресурсами по химии сегодня становится достаточно актуальным, особенно в условиях постоянно увеличивающегося объема учебной информации, появления новых ее носителей (электронные учебники, компьютерные энциклопедии) и средств доступа к ней [5].

Говоря о компьютерном моделировании химических процессов, мы имеем в виду целый спектр имеющихся и разрабатываемых сегодня имитационных лабораторных моделей, виртуальных лабораторий, компьютерных анимаций. Все это создает условия для использования в образовательном процессе по химии целого виртуального лабораторного практикума. Суть такого практикума заключается не в замене реального лабораторного практикума виртуальным аналогом, а в их сбалансированном сочетании. При этом виртуальный химический практикум необходимо обеспечить элементами имитационного взаимодействия студента с лабораторным оборудованием. В зависимости от используемой программной инструментальной среды можно создать полную иллюзию работы студента с реальными объектами. Использование виртуального лабораторного практикума в процессе обучения химии позволяет усилить мотивацию учебной деятельности студента, расширить возможности реализации идей компьютерного обучения химии.

По степени ограниченности имитационно проводимых химических опытов, виртуальные лаборатории можно классифицировать на три группы:

1) *лаборатории-тренажеры* (виртуальные обучающие лаборатории) – виртуальный комплекс учебных материалов, тренажеров, приборов, позволяющий моделировать реальные эксперименты с заранее известными результатами. Они наиболее распространены. Простая модель представляет собой, как правило, одну лабораторную работу. Объединенные по некоторому признаку, простые модели представляют собой набор лабораторных работ, который является полноценным виртуальным химическим практикумом.

2) *виртуальные интерактивные лаборатории* (конструкторы виртуальных экспериментов) – это образовательные электронные ресурсы, позволяющие в рамках законов и правил, заданных предметной областью (химия), строить модели и работать с ними. Универсальность таких лабораторий обеспечивается системным подходом к моделированию и разработке моделей. Преимуществом виртуальных интерактивных компьютерных лабораторий является простота масштабирования (в состав виртуальных интерактивных лабораторий входят средства по добавлению новых компонентов) и возможность объединения компонентов для построения большого количества моделей различных экспериментов.

3) *виртуальные исследовательские лаборатории* используют веб-технологии, что обеспечивает доступ удаленного пользователя к высокопроизводительной вычислительной системе и проблемно-ориентированному программному обеспечению. Они позволяют имитировать среду, которой присущи обычные для исследовательской лаборатории атмосфера коллективного творчества и набор соответствующих технических возможностей [4].

Благодаря использованию виртуальных лабораторий компьютер предоставляет уникальную возможность визуализации упрощенной модели реального химического явления. При этом можно поэтапно включать в рассмотрение допол-

---

нительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному химическому процессу или явлению. В распоряжении пользователя оказываются виртуальный рабочий стол и наборы виртуальных объектов для моделирования, как правило, имеющие вид знакомых пользователям графических приложений Windows, в которых различные варианты программного обеспечения доступны из панели инструментов и диалоговых меню. Всеми представленными на экране объектами можно манипулировать курсором мыши. Таким образом, пользователь может применять виртуальные инструменты, чтобы создавать свои собственные модели. Возможность дополнительного уточнения свойств объектов виртуальной среды обеспечивает пользователю широкий спектр средств моделирования.

Проведение компьютерных лабораторных работ формирует у студентов навыки, необходимые и для выполнения реального эксперимента, – выбор условий эксперимента, установка параметров опыта и т.д. Все это превращает выполнение многих заданий в микроисследования, стимулирует развитие творческого мышления, повышает их интерес к химической науке.

Среди всех виртуальных лабораторий отличается большим разнообразием предметных моделей и поэтому очень популярен Единый научный конструктор ЕНКа – русская версия серии виртуальных лабораторий компании Crocodile Clips под общим названием Yenka. Он разработан специально для образования и поэтому, содержит только те модули, которые действительно нужны учителям и школьникам при изучении естественных наук. ЕНКа представляет собой комплекс виртуальных лабораторий, в которых можно проводить различные эксперименты по химии [1].

Таким образом, применение виртуальных лабораторий и целых виртуальных лабораторных практикумов в процессе обучения химии имеет огромный дидактический потенциал и может быть использовано для:

- *виртуальных демонстраций химических опытов.* Некоторые модели позволяют одновременно с ходом экспериментов наблюдать построение соответствующих графических зависимостей. Подобные демонстрации представляют особую ценность, т.к. студенты, как правило, испытывают значительные трудности при построении и чтении графиков;

- *иллюстрации общих принципов, теорий, законов и закономерностей химии.* Свойства объектов модели виртуального эксперимента могут быть изменены. Например, можно увеличить концентрацию раствора кислоты или степень дисперсности металла. Таким образом, студенты могут наблюдать, как свойства объекта влияют на результат моделируемого процесса. Это создает благоприятные условия для умозаключений, обобщения, формирования принципиально нового представления об изучаемом явлении, формулирования законов химии [3];

- *организации решения небольших исследовательских задач, имеющих практическое значение.* Хорошо успевающим студентам следует систематически предлагать более сложные задания, включающие элементы научного исследования. Обеспечить необходимые для этого условия на лабораторном занятии не всегда возможно. Использование конструктора виртуальных экспериментов

---

по химии ЕНКа в этом случае позволяет учесть интересы данной категории обучающихся;

- *решения упражнений.* Усвоение сути химических явлений, понятий и теорий, процесс выработки умений и навыков у разных обучающихся происходят неодинаково. Визуализация явления на экране компьютера и возможность манипуляции с объектами модели при решении упражнения способствуют достижению нужного результата для студентов с разными способностями к обучению;

- *пояснения при подготовке к реальным лабораторным работам.* Работа с виртуальным конструктором будет полезна студентам перед выполнением реальных лабораторных работ, т.к. вид всех приборов виртуальной лаборатории максимально соответствует виду реально используемого оборудования.

#### Список литературы

1. Апухтина, Н.В. Методические аспекты применения виртуального конструктора лабораторных работ на примере обучения химии / Н.В. Апухтина // Информатика и образование. – 2001. – №6. – С. 65-70.

2. Белохвостов, А.А. Виртуальный эксперимент и его использование в обучении химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2012. – № 4. – С. 49-55.

3. Горбачев, Ю.Е. От электронных учебников к виртуальным лабораториям / Ю.Е. Горбачев [и др.]// Телекоммуникации и информатизация образования. – 2006. – №5. – С. 35-52.

4. Система дистанционного образования на основе сетевых технологий/ В.В. Гуров [и др.]; В.В. Гуров [и др.] // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2007. – №11. – С. 40-44.

5. Смирнов, А.В. Современные учебные информационно-измерительные системы/ А.В. Смирнов, С.А. Смирнов // Физика в школе. – 2008. – №7. – С. 40-43.