

## **Секция 1. СЕТЕВОЙ УРОК: СОВРЕМЕННЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

### **МНОГООБРАЗИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ УЧЕБНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕТЕВОГО УРОКА**

***Белохвостов Алексей Александрович,***

*кандидат педагогических наук, доцент, докторант,*

*УО «Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»*

*(г. Минск, Республика Беларусь)*

В статье раскрываются специфика использования учебного химического эксперимента при проведении сетевого урока, рассматриваются виды реального и виртуального химического эксперимента и методические особенности его организации в ходе сетевого урока.

**Ключевые слова:** сетевой урок, учебный химический эксперимент, методика компьютерного обучения химии.

Сетевой урок – тип урока, организуемый на основе использования средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и ресурсов Интернета. Сетевой урок может быть проведен в онлайн-режиме с учащимися, находящимися в одном классе, а также дистанционно. Возможно проведение сетевого урока и в офлайн-режиме. В этом случае сетевой урок используется как электронный образовательный ресурс (ЭОР) [3].

Существует точка зрения, что единственным недостатком сетевого урока химии является затруднение с организацией учебного химического эксперимента. При этом специфика химии состоит именно в том, что она является экспериментально-теоретической наукой. Без использования на уроке химического эксперимента учащиеся получают формальные знания по химии, неподкрепленные практикой.

Учебный химический эксперимент классифицируют на реальный, виртуальный и мысленный. Реальный эксперимент предполагает непосредственное проведение химического опыта учителем или учащимися. В ходе мысленного эксперимента благодаря воображению учащегося строится мысленный образ осуществления отдельных стадий химического опыта. Виртуальный химический эксперимент – вид учебного химического эксперимента, где средством демонстрации или моделирования химических процессов и явлений является компьютерная техника [1].

Особые перспективы и возможности представляет использование в ходе сетевого урока виртуального химического эксперимента, который включает виртуальные демонстрации и виртуальные лаборатории [2, 4].

Виртуальная демонстрация – компьютерная программа, воспроизводящая на компьютере динамические изображения, создающие визуальные эффекты, имитирующие признаки и условия протекания химических процессов. Такая программа не допускает вмешательства пользователя в алгоритм, реализующий ее работу (рисунок 1).

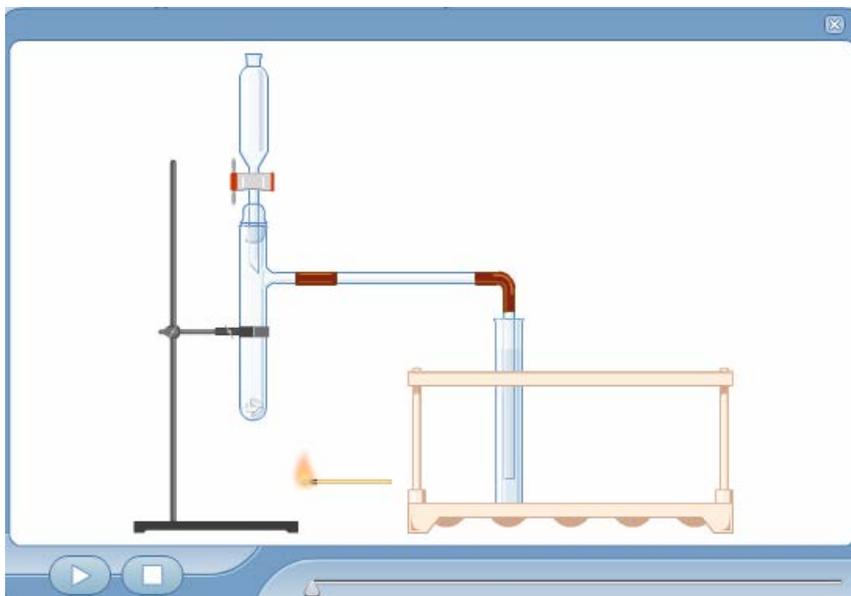


Рисунок 1 – Виртуальная демонстрация химического опыта «Получение хлороводорода»

Виртуальная лаборатория – компьютерная программа, позволяющая моделировать на компьютере химический процесс, изменять условия и параметры его проведения. Такая программа создает особые возможности для реализации интерактивного обучения (рисунок 2).

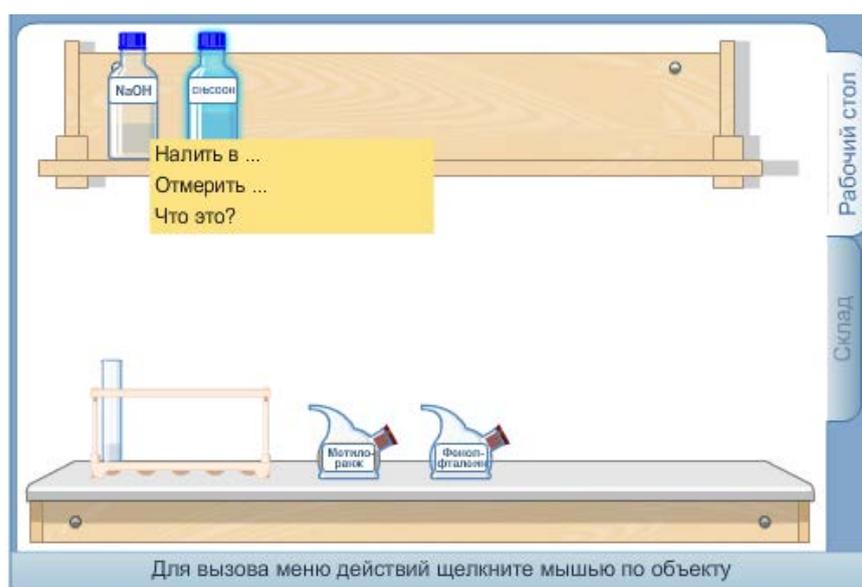


Рисунок 2 – Виртуальная лаборатория

Виртуальные лаборатории могут моделировать условия возникновения и признаки протекания химических реакций на качественном уровне. Примером виртуальных лабораторий такого типа являются Анимация химических процессов (ИНИС-СОФТ), ChemLab, Yenka и др.

Кроме того можно выделить виртуальные лаборатории, иллюстрирующие закономерности протекания химических реакций на количественном уровне. Количественные изменения в этом случае интерпретируются в виде графиков и числовых таблиц. К виртуальным лабораториям такого типа следует отнести HyperChem, ChemStations ChemCAD и др.

Виртуальные лаборатории смешанного типа позволяют моделировать признаки, условия и закономерности протекания химических процессов (например, Crocodile Chemistry).

Виртуальные лаборатории позволяют моделировать химический эксперимент, который по каким-либо причинам невозможно реализовать в школьной химической лаборатории (дороговизна реактивов, опасность, длительность опыта). Компьютерные модели обеспечивают получение в динамике наглядных запоминающихся иллюстраций сложных или опасных химических опытов, воспроизведение их тонких деталей, которые могут ускользнуть при проведении реального эксперимента. При этом пользователь может изменять временной масштаб, варьировать в широких пределах параметры и условия проведения опыта, а также моделировать ситуации, недоступные в реальном эксперименте.

Виртуальная лаборатория, как правило, содержит набор инструментов и объектов: посуду, оборудование и реактивы, необходимые для проведения виртуального химического опыта. Часть виртуальной лаборатории, где непосредственно моделируется химический опыт, принято называть сценой. На сцене могут быть представлены графики, иллюстрирующие количественную сторону данного процесса.

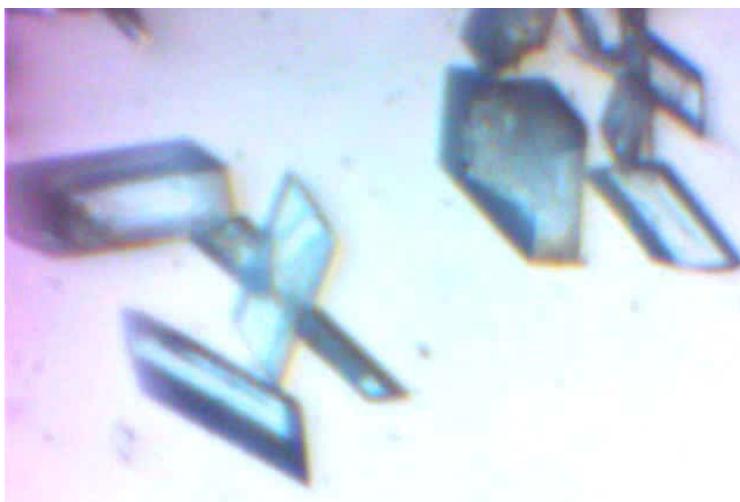
Выполняя лабораторные опыты и практические работы с использованием виртуальных лабораторий, учащиеся самостоятельно исследуют химические явления и закономерности, на практике убеждаясь в их достоверности. Естественно, что эта практическая деятельность учащихся не может осуществляться без руководящего слова учителя, консультирующего в классе, дистанционно или посредством видео-консультаций. Необходимо добиваться, чтобы при проведении экспериментов учащиеся проявляли творческий подход, то есть применяли бы свои знания в новых условиях. Важным достоинством виртуального учебного эксперимента является то, что учащиеся могут возвращаться к нему много раз, что способствует более прочному и глубокому усвоению материала.

Особое значение имеет решение проблемы организации реального химического эксперимента в ходе сетевого урока. Наиболее просто она может быть решена, если сетевой урок будет проводиться в онлайн-режиме в кабинете, оборудованном не только компьютерами, но и оборудованием для проведения химического эксперимента, как демонстрационного, так и ученического. При организации сетевого урока в офлайн-режиме эта

проблема может быть решена лишь частично путем использования видеоопытов, которые представляют собой реальный химический эксперимент, отснятый на видео и демонстрируемый на экране.

Безусловно, видеоопыты не должны вытеснять подлинно реальный эксперимент на уроках химии, но вполне возможно и полезно разумное сочетание этих компонентов. Например, при повторении изученного материала физически невозможно заново провести демонстрационные опыты, показанные на предыдущих уроках, но легко осуществим показ тех же экспериментов в цифровом варианте, причем с большой экономией времени. Однако оправданность таких демонстраций вызывает сомнение, так как восприятие химических экспериментов с экрана не дает учащимся чувственного опыта, который они получают, наблюдая за процессом непосредственно. Поэтому необходимо оптимальное соотношение демонстрационных опытов и их изображений.

Во время практических и лабораторных работ, как известно, учащиеся действуют по образцу. В случае демонстрации хода работ учителем возникает противоречие между стремлением делать все самостоятельно и необходимостью получать подтверждение правильности своих действий. Эту проблему можно решить, если использовать в качестве «образца» работу лучших учащихся, направив объектив видеокамеры на один из ученических столов. Таким образом, ведется «прямой репортаж», а учитель контролирует работу «образцовых» учащихся и получает возможность более внимательно наблюдать за остальными. Сочетание web-камеры с микроскопом позволяет демонстрировать на экране микропрепараты, например, наблюдать за ростом кристаллов (рисунок 3). По сути, это пример использования Augmented reality (AR) – технологии дополненной реальности, заключающейся в наложении информации в форме текста, графики, аудио и других виртуальных объектов на реальные объекты в режиме реального времени. Именно взаимодействие вычислительных устройств с картинкой реального мира отличает дополненную реальность от виртуальной [2].



*Рисунок 3 – Рост кристаллов сульфата меди(II) под микроскопом*

Таким образом, наиболее оптимальным решением проблемы использования учебного химического эксперимента при проведении сетевого урока является применение технологии смешанного обучения [5], построенной на основе интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного и электронного обучения, предполагающей замещение части традиционных учебных занятий различными видами учебного взаимодействия в электронной среде.

### Литература

1. Белохвостов, А.А. Виртуальный эксперимент и его использование в обучении химии / А.А. Белохвостов // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы химического образования». Астрахань: АГУ, 2011. – С. 32–37.
2. Белохвостов, А.А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования : учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – М. : Интеллект-Центр, 2016. – 336 с.
3. Белохвостов, А.А. Сетевой урок химии: методика подготовки и проведения / А.А. Белохвостов // Дидактика сетевого урока: материалы междунар. онлайн-конференции, г. Минск, 17–18 ноября 2016 г. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; редкол.: О.А. Минич [и др.]. – Минск : БГПУ, 2016. – С. 26–30.
4. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии : разработка и методика использования : учеб. пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск : Аверсэв, 2012. – 206 с.
5. Велединская, С.Б. Смешанное обучение: секреты эффективности / С.Б. Велединя, М.Ю. Дорофеева // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 8. – С. 8–13.

### MULTIPLICITY AND POSSIBILITIES OF EDUCATIONAL CHEMICAL EXPERIMENT AT THE NETWORK LESSON

**A.A. Belokhvastov**

The article reveals the specifics of the use of the educational chemical experiment at the network lesson, it examines the types of real and virtual chemical experiments and the methodological features of its organization at the network lesson.

**Keywords:** network lesson, educational chemical experiment, the methodic of computer chemistry training.