

# СЕКЦИЯ 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

## ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

*А.А. Белохвостов*

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка*

Технология дополненной реальности была изобретена в 1960-х годах, однако ее массовое распространение началось с конца 1990-х годов. Речь идет об объединении в реальном времени и в трехмерном пространстве видения двух миров – реального (мира физических объектов) и виртуального (созданного с помощью компьютерной графики). С развитием мультимедиа на мобильных платформах AR появилась в смартфонах, коммуникаторах, игровых консолях. В последнем случае пользователю нужно надевать специальные очки или видеопшлем, либо использовать обычную аппаратуру (например, веб-камеру) для того, чтобы «погрузиться» в интерактивное взаимодействие [2].

В литературе наряду с понятием «дополненная реальность» встречается понятие «виртуальная реальность» (Virtual Reality или VR). Поэтому возникает необходимость развести эти понятия, хотя они оба содержат родовое слово «реальность». Реальность (от лат. *realis* – вещественный, действительный) – философский термин, употребляющийся в разных значениях: все существующее вообще; объективный мир; действительность; фрагмент универсума, составляющий предметную область соответствующей науки [7]. С философской точки зрения обосновывают объективную (мир, существующий независимо от сознания человека) и субъективную (идеальная, порожденная мыслительными процессами) реальности. Кроме того выделяют физическую (материальный мир Вселенной), социальную (в социальном мире), консенсуальную (психологическое соглашение между людьми) реальности.

В условиях информатизации образования возникли термины «дополненная реальность» и «виртуальная реальность». Виртуальность (от

лат. *virtualis* – возможный) – объект или состояние, которые реально не существуют, но могут возникнуть при определенных условиях. Реальность же существует всегда и может лишь менять свою форму [3]. Таким образом, дополненная реальность выступает как новая интерактивная технология, которая позволяет накладывать компьютерную графику или текстовую информацию на объекты реального времени. В отличие от виртуальной реальности AR-интерфейсы позволяют пользователям видеть в реальном мире внедренные виртуальные объекты и манипулировать ими в реальном времени. Следовательно, дополненная реальность является промежуточным звеном между обычной реальностью и полноценной виртуальной [4].

Итак, дополненная реальность – это технология, позволяющая совмещать реальные и виртуальные объекты в реальном времени и обеспечивающая дополнительной информацией. Рассмотрим виды дополненной реальности применительно к решению проблемы ее использования в обучении химии.

По содержанию средства дополненной реальности могут быть классифицированы на 2 группы:

- идеальные (средствами дополненной реальности является текстовая, иллюстративная информация (инфографика, виртуальные демонстрации), а также виртуальные химические лаборатории);

- реальные (видеоопыты, фотографии реальных веществ, приборов, лабораторных установок дополняются виртуальными объектами). Сюда же относятся реальные опыты, в ходе которых компьютер фиксирует полученные данные и обрабатывает их с помощью специальных программ.

## **1. Идеальные средства дополненной реальности**

### *1.1. Познавательные-текстовые*

Учебные тексты направлены на сообщение учащимся определенной дидактической информации. Следовательно, любой учебный текст несет познавательную нагрузку. В данном случае речь идет о дополнении учебных текстов небольшими порциями познавательного материала. Дополнительные тексты, как правило, содержат определения используемых понятий и терминов, важнейшие характеристики состава и строения веществ, информацию об уникальных свойствах веществ и закономерностях протекания химических реакций, сведения из истории химии, материал о выдающихся ученых-химиках и даже химический юмор.

Познавательные тексты, как средство дополненной реальности, могут сопровождать текстовый или иллюстративный материал, размещенный на бумажном или электронном носителе. Использование возможностей дополненной реальности при чтении бумажного текста существенно расширяет дидактический потенциал учебного пособия, усиливая его интерактивность. Кроме того, использование средств дополненной реальности значительно усиливает привлекательность учебного пособия для современного учащегося, постоянно пользующегося разнообразными гаджетами и смартфонами, сохраняя весь комплекс дидактических возможностей традиционного учебника.

### *1.2. Виртуально-иллюстративные*

Психологами установлено, что человеческий мозг значительно лучше усваивает информацию, представленную не в текстовой форме, а в виде наглядных образов. Именно поэтому в методике обучения химии хорошо зарекомендовали себя различные виды наглядности и визуализации (опорные конспекты, таблицы, фреймовые модели и др.). Сегодня особую значимость приобретает использование элементов дополненной реальности, представляющих собой инфографику.

Инфографика – это область коммуникативного дизайна, в основе которой лежит графическое представление информации, связей, числовых данных и знаний [5]. Следовательно, инфографика представляет собой обобщенную форму организации информации, включающую как визуальные элементы, так и тексты, которые выступают в качестве поясняющего звена для визуальных элементов.

Выделяют три основных типа инфографики: 1) статичная – одиночное изображение, не содержащее элементов анимации; 2) интерактивная – включает анимационные элементы, позволяющие визуализировать отдельные компоненты слайда; 3) видеоинфографика – содержит небольшой видеоряд, сочетающий иллюстрации, визуальные образы и текстовые пояснения.

Таким образом, инфографика выступает одним из приемов мнемотехники, позволяя последовательно «записывать» в мозг обучающегося информацию, преобразованную в комбинации зрительных образов.

### *1.3. Виртуально-демонстрационные*

Виртуальная демонстрация – компьютерная программа, воспроизводящая на компьютере динамические изображения, создающие визуальные эффекты, имитирующие признаки и условия протекания химиче-

ских процессов. Такая программа не допускает вмешательства пользователя в алгоритм, реализующий ее работу [1]. Виртуальная демонстрация является одним из видов виртуального химического эксперимента, который имеет огромные дидактические возможности: воспроизводит тонкие детали опытов, ускользающие при проведении реального эксперимента; обеспечивает получение наглядных, динамичных и запоминающихся иллюстраций сложных или опасных химических опытов; позволяет моделировать опыты, требующие дорогостоящих реактивов, опасные и длительные; допускает моделирование ситуаций, недоступных в реальном химическом эксперименте.

#### *1.4. Виртуально-исследовательские*

Средства дополненной реальности виртуально-исследовательского характера представляют собой своеобразные виртуальные химические лаборатории, которые, как и виртуальные демонстрации, являются одним из видов виртуального химического эксперимента.

Виртуальная лаборатория – компьютерная программа, позволяющая моделировать на компьютере, гаджете или смартфоне химический процесс, изменять условия и параметры его проведения [1]. Примером виртуальной лаборатории является мобильное приложение «Занимательная химия AR», которое позволяет проводить виртуальные химические опыты без специального оборудования и реактивов. Программа создана с применением технологии дополненной реальности и содержит красочные инструкции по проведению виртуального эксперимента.

Выполняя химические опыты с использованием виртуальных лабораторий, учащиеся самостоятельно исследуют химические явления и закономерности, на практике убеждаясь в их достоверности. Они значительно расширяют возможности домашнего химического эксперимента. Важным достоинством виртуального учебного эксперимента является то, что учащиеся могут возвращаться к нему много раз, что способствует более прочному и глубокому усвоению материала. Однако самые прогрессивные виртуальные лаборатории ни в коем случае не должны вытеснить из практики обучения химии реальный химический эксперимент.

## **2. Реальные средства дополненной реальности**

### *2.1. Текстово-уточняющие*

Работа с иллюстративными материалами практически всегда способствует развитию любознательности учащихся, росту их интереса к изучению предмета. Особое внимание учащихся привлекают фотогра-

фии и видеоматериалы, на которых представлены реальные приборы и лабораторные установки, вещества и химические реакции, оборудование химических производств. Технология AR позволяет дополнить их уточняющими текстами, что значительно расширяет их дидактические возможности. Следует отметить, что наложение на фотографии дополнительного текста отвечает современным молодежным тенденциям, поскольку даже в социальных сетях большинство пользователей выкладывают фотографии, содержащие разнообразные надписи. В результате создаются так называемые истории, особенно популярные сегодня в социальной сети «Instagram».

### *2.2. Реально-иллюстративные*

Технология дополненной реальности позволяет встраивать в учебные тексты на бумажных и электронных носителях фотографии взрывчатых, ядовитых и легковоспламеняющихся веществ, а также химических реакций, недоступных для выполнения в рамках учебного химического эксперимента. Реальные изображения веществ и химических процессов способствуют преодолению формализма знаний учащихся, делают процесс обучения химии интересным, способствуя мотивации изучения предмета.

### *2.3. Реально-демонстрационные*

Средства AR реально-демонстрационного характера представляют собой видео-материалы, содержащие реальный химический эксперимент. Особую дидактическую ценность имеют видео-материалы, демонстрирующие опыты, требующие дорогостоящих реактивов, опасные и длительные. Такие видео-опыты будут удачно сочетаться с реальным химическим экспериментом, который проводится на уроке.

### *2.4. Реально-исследовательские*

Последняя группа средств AR включает реальные опыты, сопровождающиеся компьютерной обработкой полученных экспериментальных данных. Одним из примеров может послужить исследование тепловых эффектов химических реакций с использованием программного обеспечения учебно-лабораторного комплекса «Химия» (модуль «Термостат»). Для проведения эксперимента в химический стакан наливают дистиллированную воду объемом 80 см<sup>3</sup>, помещают его в изотермическую оболочку и устанавливают в калориметр. В стакан опускают якорь магнитной мешалки. В крышку калориметра помещают датчик температуры и вставляют специальное загрузочное устройство, в которое пред-

варительно насыпают измельченный хлорид калия массой 2 г с известной теплотой растворения. Модуль «Термостат» предварительно соединяют с помощью специального соединительного шнура с центральным контроллером. Контроллер подключают к компьютеру через СОМ-порт. Работа выполняется с помощью персонального компьютера (программа управления УЛК «Химия» – `elms2.exe`). Опыт проводится в автоматическом режиме. В окне управления программой устанавливается интервал единичного измерения – 10 с, количество измерений – 60, включается опция «усреднение», интенсивность перемешивания – скорость 3. Далее нажимается кнопка «измерение».

После окончания эксперимента необходимо нажать кнопку «Выбор каналов для построения графика». В результате компьютерной обработки полученных данных строится график зависимости в координатах:  $T-t$ , где  $T$  – текущая температура раствора;  $t$  – время протекания реакции. Далее определяется величина  $\Delta T$  и рассчитывается постоянная калориметра.

После обработки данных было получено значение постоянной калориметра ( $K$ ) равное  $10,1 \text{ Дж} \cdot \text{C}^{-1}$ . Вычисленная постоянная используется при проведении расчетов тепловых эффектов разных типов химических реакций, для которых значение  $\Delta T$  экспериментально определено с помощью данного прибора.

В заключении отметим, что одной из технических проблем является встраивание дополнительной реальности в электронные и бумажные учебные материалы. Они могут быть размещены в виде подписи, ссылки или QR-кода (от англ. quick response, быстрое реагирование). QR-код представляет собой разновидность штрих-кода, с помощью которого легко можно закодировать и считать какую-либо информацию (текст, ссылку на сайт, рисунок, видео-клип и т.п.). Таким образом, технологии дополненной реальности открывают новые перспективы в развитии методики обучения химии. Сегодня их разработка еще только начинается, но за ними будущее.

### **Библиографический список**

1. Белохвостов А.А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. М.: Интеллект-Центр, 2016. 336 с.

2. Гапочкин А.В. Перспектива использования звуковых эффектов в модулях дополненной реальности на основе вейвлет-преобразований //

Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы: материалы Всерос. науч.-метод. конф., М., 28 – 29 апреля 2016 г./ Моск. гос. образоват. комплекс; под ред. Д.И. Попова. М., 2016. С. 90–95.

3. Гриншкун А.В. Терминологические особенности изучения технологии дополненной реальности при обучении информатике // Вестник МГПУ. Информатика и информатизация образования. 2016. №4. С. 93–100.

4. Кравченко Ю.А. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов / Ю.А. Кравченко, А.А. Лежебоков, С.В. Пашенко// Открытое образование. 2014. №3. С. 49–54.

5. Лаптев В.В. Изобразительная статистика. Введение в инфографику. СПб.: Эйдос, 2012. 180 с.

6. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / под ред. В.С. Степина. М.: Мысль, 2001. Т.3. 692 с.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*А.В. Болдырев, М.В. Павельчук*

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва*

Современная тенденция подготовки кадров авиационной отрасли заключается в возрастающей роли CALS-технологий [1, 2]. В работе [3] приводится обширная библиография по вопросам обучения автоматизированному проектированию силовых конструкций. В 1980-2000-е гг. на базе КуАИ–СГАУ получили развитие такие средства обучения, как «инженерные тренажёры», являющиеся подсистемами САПР, направленными на развитие инженерной интуиции [4]. В работе [5] предлагается современная методология обучения автоматизированному проектированию изделий на основе учебно-научного виртуального предприятия (УНВП) с использованием PLM-системы. УНВП представляет собой специализированное PLM-решение, которое создается на базе учебного заведения, объединяет информационное, методическое и организационное обеспечение, а также программно-технические и интеллектуальные ресурсы, имитирует работу в едином информационном пространстве (ЕИП) предприятия.