

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ОКРУЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1430  
127572, ул. Новгородская, д.21А  
тел.(499) 200-14-00  
факс: (499) 908-96-33  
E-mail: [co1430@yandex.ru](mailto:co1430@yandex.ru)

## **Виртуальный учебник по органической химии**

**Авторы:** Бурченко Кирилл, Савин Александр  
учащиеся 10, 11 классов

**Научный руководитель:**  
Алябьева Наталья Михайловна,  
учитель информатики и ИКТ ГБОУ СОШ № 1430

Москва

## **Виртуальный учебник по органической химии**

### ***Обоснование выбора направления***

Использование информационных ресурсов позволяет повысить качество жизни, экономить средства и время на бизнес, профессиональное обучение, досуг, высвобождая их на решение значимых для общества задач, а значит, способствовать росту экономики, рациональному использованию факторов производства, росту благосостояния каждого члена общества. Современные методики, используемые в образовании, невозможны без применения информационных технологий. В чистом виде дистанционное обучение менее популярно, чем традиционные формы обучения, однако внедрение отдельных элементов, например, таких, как «интерактивный учебник» или «интерактивная лаборатория», значительно повышает эффективность процесса обучения. Рано или поздно все учебные заведения будут предоставлять услуги виртуального и интерактивного обучения.

### ***Гипотеза***

Виртуальный учебник по органической химии позволит повысить эффективность учебного процесса. Сделать его более интересными доступным для восприятия современным школьником, а в конечном итоге будет способствовать росту качества российского образования, служить делу создания инновационных форм обучения на базе виртуальной и интерактивных ИКТ-технологий.

### ***Цель исследований***

Создать интерактивный учебник по органической химии для учащихся общеобразовательных школ.

### ***Задачи исследований***

- 1) Изучение программы Unity 3D.
- 2) Создание трехмерных моделей молекул в 3D max.
- 3) Разработка учебника по органике (выборка самого сложного для восприятия учащимися материала).
- 4) Сборка учебника в программе Unity 3D.

### ***Форма проекта***

Интерактивный учебник, созданный в программе Unity 3D.

## Электронные учебники

Первое десятилетие 21 века было связано с формированием программного обеспечения по работе с мультимедиа информацией совершенно нового качества, так как были созданы качественно новые видео и аудио технологии, которые преобразили компьютерную технику и будут еще влиять на нее в 21 веке. Быстро растущие технологические возможности современного информационного мира сильно изменяют наши представления о цифровых образовательных ресурсах: форме их реализации средствами ИТ, технических средствах доступа к ним, а также способах взаимодействия с ними и особенностях экранного управления и интерактивности интерфейса для детей и взрослых.

Все эти процессы сделали актуальной необходимость мультимедийного представления информации, в том числе и учебной. Появились новые виды педагогических исследований: дизайн-эргономика мультимедийных средств обучения, интерактивные технологии обучения, а также массовый интерес самих педагогов к ним с позиций их педагогической ценности и целесообразности встраивания в обучение. [1]

Бурный всплеск мультимедиа породил огромное разнообразие мультимедийных образовательных ресурсов, феноменом для образования в которых была не только высочайшая визуализация обучения, но и в отличие от телевидения и видеоматериалов – интерактивность. Под интерактивностью понимается возможность диалога с виртуальной средой обучения: ответ на вопрос и реакция на его правильность, приглашение к действию и принятию решения (всевозможные тренажеры и управление симуляторами), управление экранным учебным исполнителем. При этом сам графический интерфейс с компьютером также приобрел все черты управления исполнителем команд – операционной системой в среде рабочего стола.

Таким образом, можно выделить несколько важнейших достижений этого времени, которые в настоящий период привели как к пониманию, так и к раскрытию потенциала системной интеграции всех возможностей визуализации и управления информацией на экране с учетом его интерактивности, то есть прямого управления текстом электронного учебника и объектами на нем без обращения к клавиатуре. Визуализация интегрирует в себе на сегодня самые разнообразные объекты: видеоролики (кинофрагменты, видеозаписи реальных процессов и явлений, видео уроки, видео опыты, видеозапись просмотра экспонатов музея, природных объектов), анимационные объекты и 3D мультимедиа (реконструкции, коллекции объектов – виртуальная реальность, компьютерные модели), и

видео взаимодействие в реальном времени, выход через веб-камеры на реальные объекты, фоторяды (с автопрокруткой), иллюстративные подборки (рисунки, стоп кадры) с возможностью их «оживления», то есть вызова анимаций или видео на экран по гиперссылке-иллюстрации на нем, слайды и слайд шоу, интерактивные графики, диаграммы, карты, чертежи, схемы, в том числе 3D, ссылки в виде скрин-шотов с переходом на нужную страницу сайта. Все эти возможности еще более обогатят учебный материал по мере развития 3D-экранного воспроизведения информации в новом поколении компьютерной техники [2]. В настоящее время существует огромное количество технологий, позволяющих реализовать модель интерактивного учебника, например: программа Radmin - рассчитана на студентов и преподавателей ВУЗов, большинство настроек и инструментов которой, сложны для восприятия учащимися. Поэтому возникла идея использовать такую среду, в которой было бы понятно и интересно работать школьнику – Unity 3D.

### **Unity 3D**

Unity 3D – это инструмент для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр, работающий под операционными системами Windows и OS X. Созданные с помощью Unity приложения работают под операционными системами Windows, OS X, Windows Phone, Android, Apple iOS, Linux[1], а также на игровых приставках Wii, PlayStation 3 и Xbox 360, Xbox One. Есть возможность создавать интернет-приложения с помощью специального подключаемого модуля к браузеру Unity, а также с помощью экспериментальной реализации в рамках модуля Adobe Flash Player[2]. Позже от поддержки Flash отказались. Приложения, созданные с помощью Unity, поддерживают DirectX и OpenGL. Активно движок используется разработчиками Indie-игр (например, Slender: The Eight Pages, Slender: The Arrival, Surgeon Simulator 2013, и т.п.) в силу наличия бесплатной версии, удобного интерфейса и простоты работы.

Редактор Unity имеет простой Drag&Drop интерфейс, который легко настраивать, состоящий из различных окон, благодаря чему можно производить отладку игры прямо в редакторе. Движок поддерживает три сценарных языка: C#, JavaScript (модификация), Boo (диалект Python). Редактор поддерживает DirectX 11 и HDR. Расчеты физики производит физический движок PhysX от nVidia.

Проект в Unity делится на сцены (уровни) - отдельные файлы, содержащие свои игровые миры со своим набором объектов, сценариев, и настроек. Сцены могут содержать в себе как, собственно, объекты (модели), так и пустые игровые объекты - объекты, которые не имеют модели

("пустышки"). Объекты, в свою очередь содержат наборы компонентов, с которыми и взаимодействуют скрипты. Также у объектов есть название (в Unity допускается наличие двух и более объектов с одинаковыми названиями), может быть тег (метка) и слой, на котором он должен отображаться. Так, у любого объекта на сцене обязательно присутствует компонент Transform - он хранит в себе координаты местоположения, поворота, и размеров объекта по всем трем осям. У объектов с видимой геометрией также по умолчанию присутствует компонент Mesh Renderer, делающий модель объекта видимой.

К объектам можно применять коллизии (в Unity т.н. коллайдеры - collider). Всего их 7 типов:

- Character Controller - вид физической модели, созданный специально под использование его для игровых персонажей.
- Box Collider - физическая модель образует куб, в который попадает вся модель объекта.
- Sphere Collider - физическая модель образует сферу, в которую попадает вся модель объекта.
- Capsule Collider - физическая модель образует капсулу, в которую попадает модель объекта. Отличие от предыдущего типа в том, что размеры коллайдера этого типа можно менять как по всем осям сразу, так и только по одной оси.
- Mesh Collider - физическая модель полностью повторяет реальную геометрию объекта.
- Wheel Collider - физическая модель колеса.
- Terrain Collider - тип физической модели, созданный специально для использования на объекте типа Terrain - земля, генерируемая редактором Unity с возможностями скульптинга и окрашивания местности.

Также Unity поддерживает физику твердых тел и ткани и физику типа Ragdoll. В редакторе имеется система наследования объектов, дочерние объекты будут повторять все изменения позиции, поворота и масштаба родительского объекта. Скрипты в редакторе прикрепляются к объектам как отдельные компоненты.

При импорте текстуры в Unity можно сгенерировать alpha-канал, mip-уровни, normal-map, light-map, карту отражений, однако непосредственно на модель текстуру прикрепить нельзя - будет создан материал, которому будет назначен шейдер, и затем материал прикрепится к модели. Редактор Unity поддерживает написание и редактирование шейдеров. Редактор Unity имеет компонент для создания анимации, но также анимацию можно создать предварительно в 3D-редакторе и импортировать вместе с моделью, а затем разбить на файлы.

Помимо пустого игрового объекта и моделей, на сцену можно добавлять еще такие объекты типа GameObject:

- Система частиц
- Камера
- GUI текст
- GUI текстура
- 3D текст
- Точечный свет
- Направленный свет
- Освещение территории
- Источник света, имитирующий солнце
- Стандартные примитивы
- Деревья
- Terrain (земля)

Unity 3D поддерживает систему Level of Distance (сокр. LOD), суть которой заключается в том, что на дальнем расстоянии от игрока высокодетализированные модели заменяются на менее детализированные, и наоборот, а также систему Occlusion Culling - суть которой в том, что у объектов, не попадающих в поле зрения камеры не визуализируется геометрия и коллизия, что снижает нагрузку на центральный процессор и позволяет оптимизировать проект. При компиляции проекта создается исполняемый (.exe) файл игры (для Windows), а в отдельной папке - данные игры (включая все игровые уровни и динамически подключаемые библиотеки).

Движок поддерживает множество популярных форматов, таких как: .3ds, .max, .obj, .fbx, .dae для трехмерных моделей, .mp3, .wmv, .ogg для звуковых файлов, .bmp, .gif, .png, .tga, .psd, .tif, .dds для изображений, .mov для видеофайлов. Модели, звуки, текстуры, материалы, скрипты можно запаковывать в формат .unityassets и передавать другим разработчикам, или выкладывать в свободный доступ. Этот же формат используется во внутреннем магазине Unity Asset Store, в котором разработчики могут бесплатно и за деньги выкладывать в общий доступ различные элементы, нужные при создании игр. Чтобы использовать Unity Asset Store, необходимо иметь аккаунт разработчика Unity. Unity имеет все нужные компоненты для создания мультиплеера. Также можно использовать подходящий пользователю способ контроля версий. К примеру, Tortoise SVN или Source Gear.

## Практическая часть

1. В рамках проекта по данной тематике был произведен полный информационный обзор как библиотечного материала, так и Интернет-ресурсов.
2. Изучена кроссплатформенная среда 3D-моделирования – Unity 3D.
3. Создана среда учебника по органической химии в программе Unity 3D.
4. Теоретическое содержание интерактивного учебника основывается на методическом пособии Н. Б. Ковалевской «Химия в таблицах и схемах» для учащихся 10-11 классов. Информация в данном учебном пособии кратко изложена, хорошо структурирована и понятна школьникам, что позволило взять его за основу при создании виртуального учебника.
5. Построены 3D-объекты моделей молекул органических веществ: бензола, метана, этана, этилена, ацетилен, в программе 3D MAX.
6. Данные объекты моделей внедрены в среду проекта учебника. Модель молекулы бензола анимирована (Рис. 1).
7. Для создания навигации внутри учебника были использованы интерактивные объекты (Рис.2): кнопки, для которых прописаны скрипты на языке объектно-ориентированного программирования C#. (Приложение 1).

**Результаты проекта.** Создана первая версия учебника по органической химии на основе игровой платформы Unity 3D, включающая анимационные 3D-модели молекул с объяснениями видов гибридизации, механизмов протекания химических реакций, максимально доступная для восприятия. Данная модель интерактивного учебника работает под большинством операционных систем (Android, IOS, Windows Phone, Windows, MAC OS, Linux) благодаря кроссплатформенности среды. Как показала практика, учебник удобен в использовании и легок в освоении. Большинство пользователей с первого раза смогли найти необходимую учебную информацию по индивидуальному запросу. Учебник предназначен для обучения в классе, для самостоятельного обучения и содержит дополнительные материалы по предмету (таблицы и практические задания). В рамках практических занятий ученик может управлять объектами: осуществлять сборку молекул, выполнять тестирующие задания для самоконтроля. Более того, в основу программы встроена игровая платформа, что делает данную среду понятной каждому ребенку.

Рисунок 1. Процесс анимирования модели молекулы бензола.

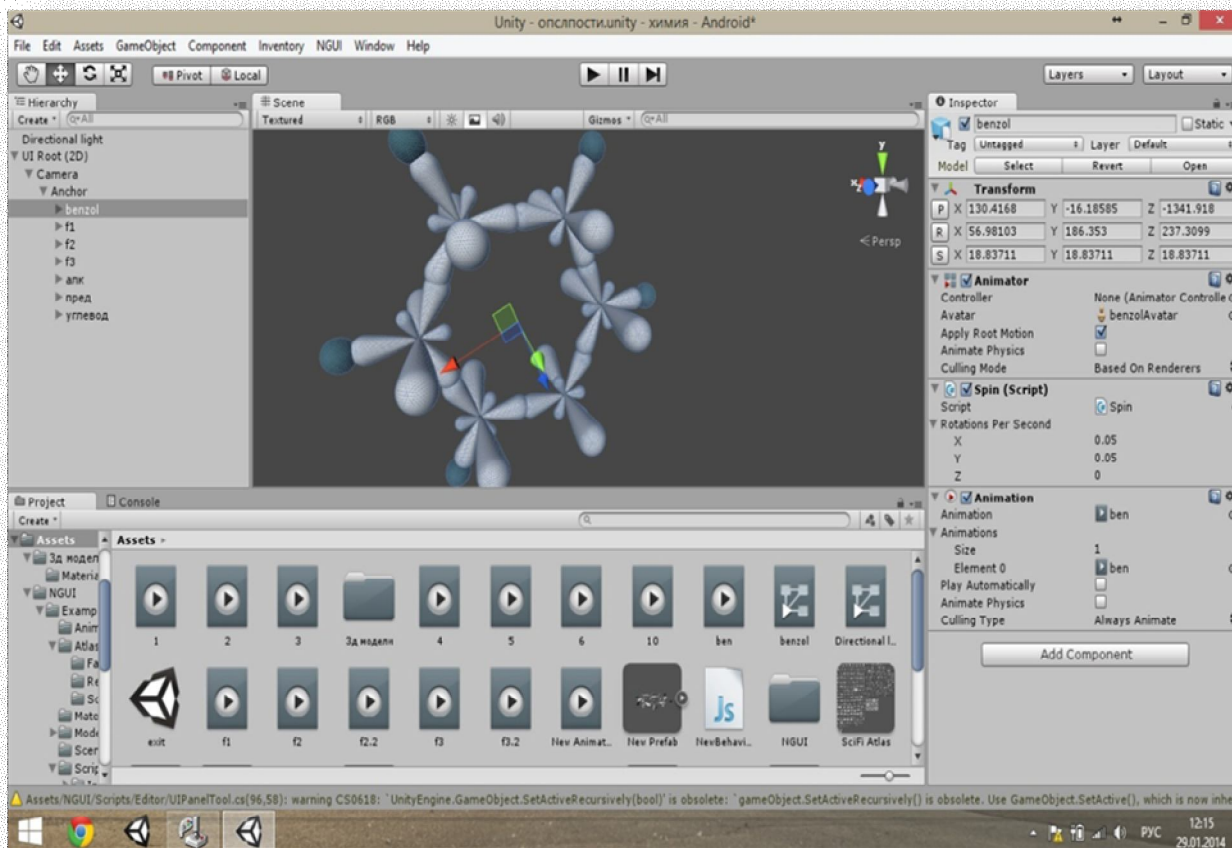
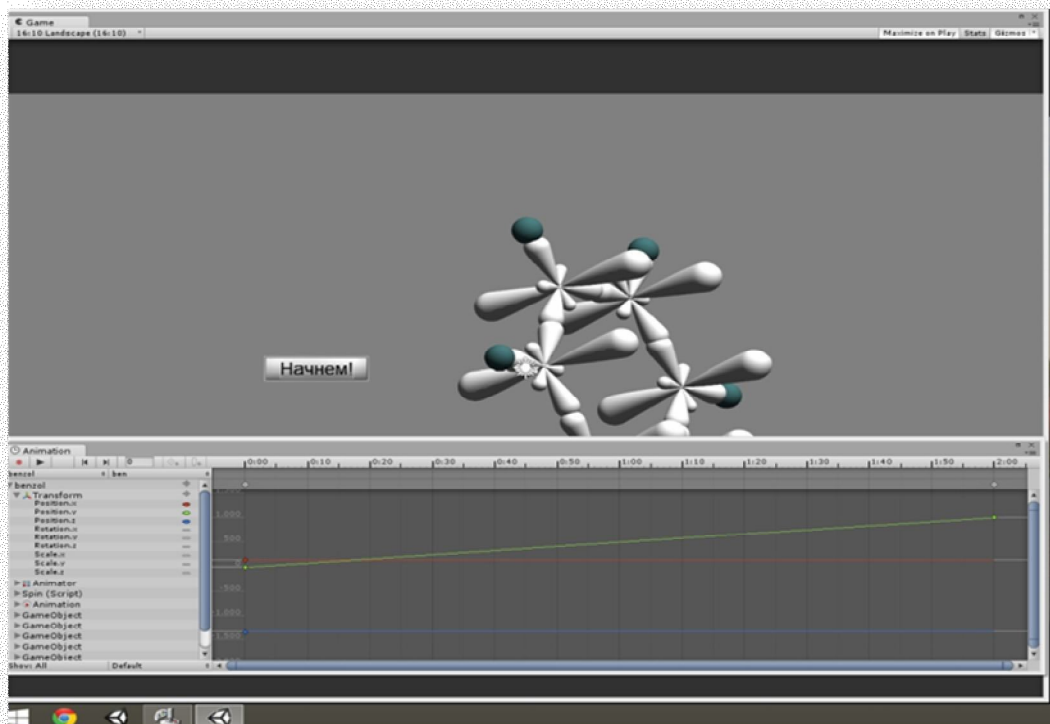


Рисунок 2. Процесс создания интерактивных кнопок.



**Преимущества предложенного авторами технического решения  
(Новизна проекта)**



Современный учитель, желающий повысить эффективность обучения, разнообразить учебный процесс и мотивировать учащихся, может использовать данный учебник как наглядное пособие в изучении нового материала, так и для самостоятельного изучения учащимися новых тем. Интерактивный учебник является доступным инструментом не только для организации дистанционного обучения, но и для оптимизации учебного процесса в обычном классе.

- ✓ Электронный учебник компактен. По размерам средний электронный гаджет не уступает средним показателям бумажной книги. Он всегда будет с учеником в нужный момент.
- ✓ Пользователь электронного учебника может изменять по своему усмотрению размеры шрифта, тип вывода на экран.
- ✓ И, наконец, наша программа очень проста и легка в использовании в отличие от бумажных носителей.

***Интерактивный учебник по органике можно использовать:***

1. Для интерактивного обучения детей под руководством учителя без необходимости присутствия в школе.
2. Для обучения детей во время урока.
3. Для самостоятельного изучения органической химии.
4. Для проверки полученных знаний.

**Вывод**

Современные методики обучения невозможны без использования информационных технологий. Внедрение современных компонентов информационных средств, например, таких как «интерактивный учебник» или «интерактивная лаборатория», значительно повышает эффективность интерактивного процесса обучения. Рано или поздно все образовательные организации будут предоставлять услуги виртуального и интерактивного обучения, позволяющего учитывать уровень знаний и способностей каждого ученика.

## **Список литературы**

1. Цветкова М.С., Модели непрерывного информационного образования, (серия Информатизация образования») М: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2009.
2. Цветкова М.С., Использование интерактивного мультимедийного учебника в учебном процессе. М: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013.
3. Ryan Henson Creighton. Unity 3D Game Development by Example (Beginner's Guide). Packt Publishing, 2010
4. Wittayabundit Jate. Unity 3 Game Development Hotshot. Packt Publishing, 2011
5. Wes McDermott. Creating 3D Game Art for the iPhone with Unity: Featuring modo and Blender pipelines. Focal Press, 2010
6. <http://www.unity3d.ru/distribution/viewtopic.php?f=11&t=5048>
7. <http://habrahabr.ru/post/141362/>
8. <http://flight-dream.com/forum/index.php?board=8.0>
9. [Unity3D уроки - YouTube](#)

```

using UnityEngine;
using System.Collections;

public class menuMain : MonoBehaviour {
public string CurrentMenu;
public string CreatorsText;
public Texture2D CreatorsPicture;
public int MultiplayerLevel;
public int GameLevel;
public AudioClip ButtonClickSound;
void OnGUI () {
if(CurrentMenu == "Main")
menu_main();
if(CurrentMenu == "Options")
menu_options();
if(CurrentMenu == "Creators")
menu_creators();
}
void NavigateTo(string nextmenu) {
CurrentMenu = nextmenu;
}
void menu_main () {
if(GUI.Button(new Rect(30,60,200,50), "New Game"))
{
Application.LoadLevel(GameLevel);
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();
}
if(GUI.Button(new Rect(30,120,200,50), "Options"))
{
NavigateTo("Options");
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();
}
if(GUI.Button(new Rect(30,180,200,50), "Creators"))
{
NavigateTo("Creators");
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();
}
if(GUI.Button(new Rect(30,260,200,50), "Quit"))
{
Application.Quit();
audio.clip = ButtonClickSound;
}
}
}

```

```

audio.Play();
}
}
// Use this for initialization
void Start () {
CurrentMenu = "Main";
}
// Update is called once per frame
void menu_options () {
if(GUI.Button(new Rect(30,60,200,50), "Fastest"))
{
QualitySettings.currentLevel = QualityLevel.Fastest;
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();

}
if(GUI.Button(new Rect(30,180,200,50), "Fantastic"))
{
QualitySettings.currentLevel = QualityLevel.Fantastic;
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();
}
if(GUI.Button(new Rect(30,290,200,50), "Back"))
{
NavigateTo("Main");
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();
}
}
void menu_creators() {
GUI.Label (new Rect(30,60,200,50), CreatorsText);
GUI.Label(new Rect(30,180,200,200), CreatorsPicture);
if(GUI.Button(new Rect(30,290,200,50), "Back"))
{
NavigateTo("Main");
audio.clip = ButtonClickSound;
audio.Play();
}
}
}
}
}

```

Директор ГБОУ СОШ № 1430

\_\_\_\_\_ /Савельева Т.В./