

УДК 004.94+004.42(54-3)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ

Касперский И.В., Парамонов А.И.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

ilva02.mail@gmail.com, a.paramonov@bsuir.by

В работе представлен программный комплекс дополненной реальности для занятий по химии на платформе Unity. Данная научная разработка позволяет моделировать химические соединения в дополненной реальности и синхронизировать информацию о виртуальном мире между различными устройствами. Применения предложенного подхода на уроках химии предоставляет возможности для получения образования разными группами лиц, обеспечивая индивидуальные программы обучения.

Ключевые слова: дополненная реальность; технология AR; виртуальные миры; занятия по химии; информационные технологии; Unity.

Дополненная реальность (AR) становится все более популярной в образовании, и с каждым годом она обретает все большее значение в процессе обучения. AR позволяет учащимся получать более полное и глубокое понимание предмета, визуализировать абстрактные концепции, улучшать мотивацию и увеличивать вовлеченность в обучение. Технология AR может быть использована в различных областях учебного процесса, позволяя ученикам и студентам лучше понимать и запоминать учебный материал. AR может также помочь в создании интерактивных уроков, где слушатели смогут взаимодействовать с материалом и получать обратную связь в режиме реального времени. Кроме того, использование дополненной реальности на уроках химии имеет следующие преимущества:

Безопасность. Использование реактивов может быть опасным, особенно для начинающих учеников. С другой стороны, использование AR позволяет создавать виртуальные эксперименты без каких-либо рисков для здоровья или жизни учеников.

Доступность. Некоторые реактивы могут быть дорогими или труднодоступными для школьных лабораторий. Реактивы – расходный материал, который необходимо пополнять, а затраты на программный продукт являются разовыми и не имеют ограничений по срокам и объемам эксплуатации.

Эффективность. Позволяет ученикам видеть результаты экспериментов оперативно, наглядно и с разных ракурсов, что позволяет более эффективно использовать время на уроке и дает возможность ученикам лучше понимать процессы, которые происходят во время эксперимента.

Визуальная привлекательность. Может сделать урок более интересным и занимательным для учеников, увеличить их мотивацию и интерес к изучению химии.

Экологичность. Использование AR не требует использования реактивов, это означает, что нет необходимости выбрасывать отходы, и не происходит загрязнения окружающей среды.

В целом можно отметить, что потенциал AR в образовательном пространстве в первую очередь связан с повышением заинтересованности и мотивации учащихся к изучению материала, что в значительной мере достигается за счет значительного увеличения интерактивности процессов [1].

В работе предлагается программный комплекс, который предназначен для организации процесса обучения химии с использованием технологий дополненной реальности.

Список задач, решаемых использованием данного комплекса, включает в себя:

- организацию занятий по группам (классам, урокам);
- визуализацию химических элементов в 3D с возможностью их маркировки;
- создание, редактирование и визуализацию различных молекулярных структур с возможностью манипулирования ими (перемещения, повороты, объединения);
- демонстрацию способов образования химических элементов в 3D;
- обмен моделями виртуального мира между пользователями (в формате «учитель-ученик» или «ученик-ученик»).

Использование программного комплекса предполагает две роли пользователей: учитель и ученик. Виртуальные миры синхронизированы, что позволяет ученику видеть виртуальные объекты в мире учителя на своем устройстве в том положении в пространстве, которое соответствует видению в мире пользователя, который эти объекты расположил. Эта возможность может быть использована учителем для наглядной демонстрации состава химических соединений и проведения возможных реакций. Синхронизация состояния мира происходит в двухстороннем порядке, в связи с чем учитель также имеет возможность просматривать соединения, созданные учеником. Также имеется возможность ученику выступать в роли учителя. Это окажется полезным при подготовке домашнего задания и на внеклассных занятиях.

На рисунке 1 представлена диаграмма использования программного комплекса, описывающая имеющиеся роли и доступный функционал.

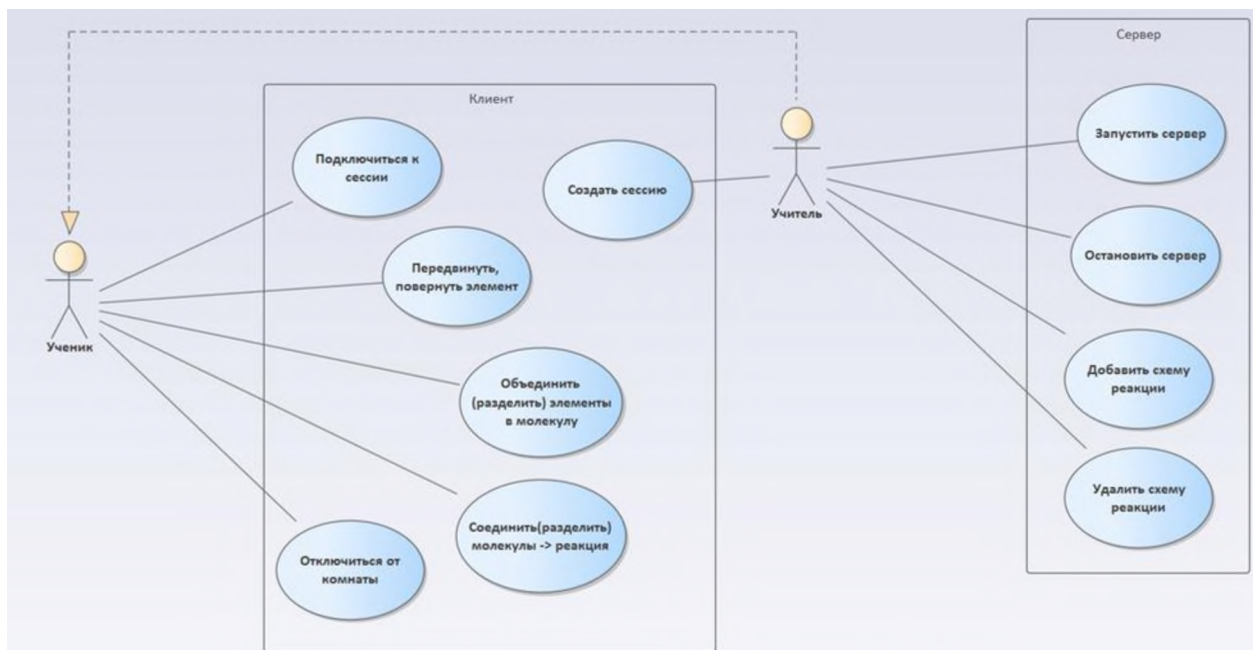


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования программного комплекса

Программная часть решения состоит из трех модулей [1]: Unity модуль, который отвечает непосредственно за работу с дополненной реальностью; Android native модуль – мобильное приложение, которое устанавливается на устройство конечного пользователя и выполняет задачи по соединению между участниками занятия; сервер базы данных – Kotlin desktop приложение, которое отвечает за работу с данными.

Для реализации программных модулей используются современные технологии и средства. Операционная система Android является самой распространенной среди всех типов устройств на данный момент [2]. Данный выбор позволит установить клиентское приложение на большее число устройств, по сравнению с IOS. В качестве языка программирования используется Kotlin, так как это современный язык с удобным и безопасным способом создания приложений для Java платформ [3]. Среди его отличительных свойств: краткость кода, безопасность типов, возможность функционального стиля и полная совместимость с Java кодом. Для реализации функционала дополненной реальности применен мощный многоплатформенный игровой движок Unity [4], который поддерживает два языка программирования: C# и JavaScript. Язык C# имеет большую аудиторию в данной сфере, больше примеров использования и лучшую совместимость с Java кодом. Для работы с дополненной реальностью сегодня применяется несколько библиотек, в том числе под Unity. Среди них выделяется библиотека ARFoundation от компании Google, предоставляющая наибольший функционал среди аналогов [5], которое и применялось в данном проекте. В качестве системы хранения и управления данными использовалась СУБД MySQL. Взаимодействие с базой данных реализовано с помощью открытой библиотеки Exposed [6].

Для проверки работы программного средства были проведены тестовые испытания на нескольких занятиях по химии. Демонстрация работы программного комплекса во время одного из уроков по изучению соединений кислот представлена на рисунке 2. На экране можно видеть элементы интерфейса приложения, а также объекты, созданные с помощью дополненной реальности и размещенные в виртуальном мире поверх стола.



(а)

(б)

Рисунок 2 – Демонстрация работы программного комплекса:

а) визуализация отдельных атомов с помощью маркеров; б) визуализация химических соединений после манипуляций

Использование программного комплекса дополненной реальности для занятий по химии несомненно имеет большой потенциал. Этот подход позволяет учащимся лучше усвоить и понять химические концепции и процессы, благодаря возможности визуализации химических элементов и реакций в реальном времени. Использование предложенного решения на основе дополненной реальности позволяет улучшить взаимодействие между учителем и учеником, благодаря возможности синхронизации виртуальных миров. Это позволяет учителю контролировать процесс обучения, а ученику получать максимальную пользу от занятий. В целом, использование AR в образовании может улучшить качество обучения, сделать его более интересным и эффективным, а также помочь учащимся лучше подготовиться к будущим профессиональным задачам.

Литература

1. Касперский, И. В. Применение технологий дополненной реальности для повышения качества обучения на занятиях по химии = Application of Augmented Reality technologies to quality improve of teaching Chemistry / И. В. Касперский, А. И. Парамонов, А. А. Охрименко // Современное образование: содержание, технологии, качество : материалы XXIX Международной научно-методической конференции, Санкт-Петербург, 19 апреля 2023 г. / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 322–324.
2. Доля рынка операционных систем во всем мире // Statcounter, [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <https://gs.statcounter.com/os-market-share> . – Дата доступа : 21.11.2023.
3. Kotlin // JetBrains, [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <https://kotlinlang.org/>. – Дата доступа : 21.11.2023.
4. Unity Technologies, [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <https://unity.com/ru>. – Дата доступа : 22.11.2023.
5. AR Foundation // Unity Technologies, [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <https://unity.com/unity/features/arfoundation>. – Дата доступа : 22.11.2023.

V МНПК «Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями»

6. Exposed // JetBrains, [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : <https://github.com/JetBrains/Exposed>. – Дата доступа : 22.11.2023.

APPLICATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN CHEMISTRY LESSONS FOR THE SUPPORT OF AN INDIVIDUAL APPROACH IN EDUCATION

Kaspersky I.V., Paramonov A.I.

Institute of information technologies BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

The paper presents an augmented reality (AR) software package for chemistry classes on the Unity platform. This scientific development allows you to simulate chemical compounds in AR and synchronize information about the virtual world between different devices. The application of the proposed approach in chemistry lessons provides educational opportunities for different groups of people, providing individual educational programs.

Keywords: augmented reality; AR technology; virtual worlds; chemistry classes; information technology; Unity.