

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, информатики и информационных технологий
Кафедра информационно-коммуникационных технологий в образовании

Разработка справочника технологий визуализации информации средствами дополненной реальности

*Выпускная квалификационная работа
бакалавра по направлению подготовки
09.03.02 – Информационные системы и технологии*

Исполнитель: студент группы БС-41z
Института математики, информатики и ИТ
Лалыко А.Г.

Руководитель: старший преподаватель кафедры ИКТО
Старкова Л.Н.

Работа допущена к защите

« ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____

Екатеринбург – 2016

Реферат

Пояснительная записка к дипломной работе выполнена на 48 листах, не содержит рисунков и таблиц, содержит 35 источников.

Ключевые слова: дополненная реальность, визуализация информации, учебное приложение, средства дополненной реальности.

Предмет разработки: справочник приложений, использующих технологии визуализации информации средствами дополненной реальности.

Цель: изучение и обобщение теоретических и практических вопросов использования средств дополненной реальности в образовательной сфере и создание справочника приложений, использующих дополненную реальность.

Результатом работы является справочник приложений, использующих технологии визуализации информации средствами дополненной реальности.

Справочник представлен в формате PDF.

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Технологии визуализации информации средствами дополненной реальности	9
1. Понятие дополненной реальности	9
2. Основные направления использования технологий визуализации информации средствами дополненной реальности в образовании	31
3. Техническое задание на разработку справочника технологий визуализации информации средствами дополненной реальности	39
Глава 2. Разработка справочника технологий визуализации информации средствами дополненной реальности	41
Заключение	43
Список литературы	45

Введение

За последние несколько лет технология дополненной реальности совершила огромный скачок в развитии и расширении сфер применения. Дополненная реальность - это среда с прямым или косвенным дополнением физического мира цифровыми данными в онлайн режиме или режиме реального времени при помощи компьютерных устройств - планшетов, смартфонов и инновационных гаджетов вроде GoogleGlass, а также программного обеспечения для них. Если раньше эта технология применялась в основном только в военной промышленности и компьютерных играх, то сейчас дополненная реальность все глубже проникает практически во все сферы деятельности человека: медицину, образование, архитектуру, рекламу и так далее. Дополненная реальность вызывает такой интерес не только потому, что для этого используются новые технологии, но также и потому, что она обещает помочь людям преодолеть современную информационную перегрузку.

Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия устройств с пользователем. Данные интерфейсы не используют привычные нам графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь.

Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является дополненная реальность. Данная технология представляет собой новый способ получения информации.

Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность - это, прежде всего, технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю с другой стороны. Принцип допол-

ненной реальности заключается в совмещении виртуальных и существующих объектов в режиме реального времени. Взаимодействие требуемой информации с изображением реального мира отличает дополненную реальность от виртуальной.

Главной задачей дополненной реальности является увеличение возможностей пользователей, т. е. их взаимодействие с окружением, но уже на существенно новом уровне. С помощью компьютерного устройства на изображение реальной среды накладываются слои с набором объектов, несущих дополнительную информацию. Сейчас технологии позволяют считывать и распознавать изображения окружающей среды при помощи камер, а также дополнять их при помощи несуществующих или вымышленных объектов. Можно сказать, что дополненная реальность может рассказать многое о нужном нам объекте в режиме реального времени. Уже сейчас существуют различные технологии, которые и осуществляют данную задачу. Например, маркеры делают рекламу намного более привлекательной, а системы, распознающие движения, делают возможным управление интерфейсами на уровне бесконтактного взаимодействия, а также позволяют осуществить виртуальную примерочную, с помощью мгновенного наложения слоев с дополнительной информацией на реальное изображение. Таким образом, нужная информация становится доступной пользователю в режиме реального времени, не требуя усилий для ее поиска в других источниках.

Дополненная реальность - это новый метод получения информации и доступа к другим различным данным, но влияние этой технологии, возможно, окажет неизгладимое впечатление на человека, сравнимое по своему масштабу с возникновением интернета.

Исходя из всего вышеизложенного, можно выделить несколько причин актуальности изучения места расположения дополненной реальности в образовательном процессе:

1. Доступность информации.

2. Интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может ремонтировать двигатель или иной механизм, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.

3. «Вау»-эффект. Необычный способ представления информации, который позволяет эффективно привлекать внимание, а также усиливать качество запоминания. На сегодняшний день это особенно актуально в сфере образования, так как с помощью дополненной реальности учащиеся могут воспринимать процесс обучения более увлекательным и наглядным.

4. Реалистичность. Дополненная реальность намного усиливает эффект воздействия на зрителя по сравнению с полностью виртуальным восприятием.

5. Инновационность. Дополненная реальность воспринимается как что-то новое, выдающееся и современное, то, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.

6. Новые способы применения. Применение дополненной реальности практически безгранично.

Сегодня существует достаточно большой спектр областей, где применяется дополненная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, разработка и проектирование, графика и дизайн.

Очень важную роль дополненная реальность играет в области образования. С помощью данной технологии стало возможным создавать абсолютно новые учебные, интерактивные пособия, виртуальные стенды. При помощи этих технологий появилась возможность визуализировать практически любое понятие, а также более подробно рассмотреть и исследовать его. Данные технологии поднимают образование на совершенно новый качественный уровень.

Дополненная реальность перевернет восприятие окружающего мира, сделает его наиболее интерактивным, придаст некоторое ощущение нереальности и игры. Если на данный момент для придания ощущения виртуальности окружающему миру нам необходимо надевать очки, то возможно в будущем микросхемы будут так малы, что они будут встраиваться прямо в сетчатку человеческого глаза.

Вследствие всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что данная тема сегодня является чрезвычайно актуальной и требует рассмотрения.

Целью данной дипломной работы является изучение и обобщение теоретических и практических вопросов использования средств дополненной реальности в образовательной сфере и создание справочника приложений, использующих дополненную реальность, которые возможно применять в рамках образовательного процесса.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить само понятие дополненной реальности и кратко осветить историю его возникновения.
2. Рассмотреть области применения средств дополненной реальности с примерами.
3. Выделить и рассмотреть подробнее наиболее актуальные и интересные проекты и возможность их использования в образовании.
4. Разработать и создать справочник мобильных приложений, использующих технологии дополненной реальности для визуализации информации, для применения их в образовательном процессе.

Предметом исследования является краткий справочник приложений, использующих технологии визуализации информации средствами дополненной реальности.

Практическая значимость работы состоит в выделении актуальных и значимых продуктов и проектов, использующих в своей основе технологии

дополненной реальности, и возможность их использования в образовательной среде сегодня.

Работа состоит из двух глав:

В первой главе рассматриваются понятия виртуальной и дополненной реальности, даются определения. Освещаются сферы использования технологий дополненной реальности. Рассматриваются основные направления использования технологий визуализации информации средствами дополненной реальности в образовании. Составляется техническое задание.

Во второй главе описывается разработка технологий визуализации информации средствами дополненной реальности.

Глава 1. Технологии визуализации информации средствами дополненной реальности

1. Понятие дополненной реальности

Дополненная реальность - воспринимаемая смешанная реальность, создаваемая с применением "дополненных" с помощью компьютера элементов воспринимаемой реальности (когда реальные объекты монтируются в поле восприятия).

Сам термин "дополненная реальность", по одной из версий, был предложен исследователем корпорации Boeing Томом Коделом в 1990 году.

В 1994 году Пол Милгром (англ. Paul Milgram) и Фумио Кисино (англ. Fumio Kishino) описали континуум "виртуальность-реальность" (англ. Milgram's Reality-Virtuality Continuum) как пространство между реальностью и виртуальностью, между которыми расположены дополненная реальность (ближе к реальности) и дополненная виртуальность (ближе к виртуальности). Дополненная реальность - результат добавления к воспринимаемым как элементы реального мира мнимых объектов (обычно в качестве вспомогательной информации).

Иногда в качестве синонимов используют термины "расширенная реальность", "улучшенная реальность", "обогащённая реальность", "увеличенная реальность". Правда такое использование названных терминов в общем случае неправильно, - термины "расширенная реальность", "увеличенная реальность", "обогащённая реальность" применимы лишь для обозначения определенных форм и аспектов практического применения дополненной реальности, тогда как применимость термина "улучшенная реальность" вовсе сомнительна.

Дополненная реальность - это совмещение виртуальных объектов с реальными, она позволяет "привязывать" данные к определенному контексту.

Хотя большинство примеров связано со зрением, дополненная реальность может "дополнять" любое из пяти чувств.

Данные реальных сцен и объектов собираются специальной системой и обрабатываются с помощью компьютера. Существенная часть этого процесса посвящена созданию связи между реальным и виртуальным. К примеру, чтобы на Вашем лице появились очки, нужно хорошо определить положение Ваших глаз, носа и т.д. И конечно, все это должно работать в реальном времени!

Сама концепция дополненной реальности также не нова. Мортон Хейлиг (англ. Morton Heilig) еще в 1962 году создал "Сенсораму", оборудованный специальными датчиками шлем, который позволял симулировать поездку на мотоцикле в Нью-Йорке. Правда рассмотренный пример относится к виртуальной реальности, то есть возможности "посещать" выдуманные, несуществующие миры. В 1978 году Стив Манн, возможно, стал первым, кто предложил портативное устройство использующее дополненную реальность - одевающийся на голову дисплей EyeTap. Он позволял демонстрировать виртуальные данные перед глазами своего носителя, дополняя ими окружающую среду. Позже Стив продолжил совершенствовать свой аппарат, и сегодня он представляет собой простое устройство, напоминающее обычные очки.

Существует ряд методов создания дополненной реальности. Основная проблема состоит в том, чтобы адекватно "привязать" виртуальные данные к реальному миру. Основная задача состоит в создании такого изображения, где пользователь мог бы видеть два мира в одной перспективе, то есть одновременно.

Дополненная реальность представляет собой набор технологий, позволяющих получать ощущения виртуального мира в добавок к ощущениям из реального. В узком смысле дополненную реальность можно представить как результат процесса объединения объектов из реального мира с объектами из виртуального, сгенерированных компьютером.

В последнее время появилось множество впечатляющих мобильных устройств и приложений, которые заставляют нас задуматься о том, будут ли предметы, вещи и явления, которые мы наблюдаем, всегда выглядеть так, как мы их видим сегодня?

Исследователь Рональд Азума (англ. Ronald Azuma) в 1997 году определил дополненную реальность как систему, которая непременно включает в себя следующие возможности:

1. Совмещать виртуальное и реальное
2. Взаимодействовать в реальном времени
3. Работать в 3D

На сегодняшний день большая часть исследований в области дополненной реальности сконцентрирована на использовании живого или интерактивного видео, подвергнутого цифровой обработке, "дополненного" компьютерной графикой.

Более серьёзные исследования кроме интерактивного видео используют отслеживание движения реальных объектов, распознавание координатных меток при помощи машинного зрения и конструирование управляемого окружения.

Также существует, такое понятие, как виртуальная реальность, но следует понимать, что это хоть и частично близкое, но совсем другое направление. Дополненная реальность вносит корректировки в восприятие действительности, в то время как виртуальная реальность - это полностью обособленный созданный мир. Технология дополненной реальности возникла около двадцати лет назад, но несмотря на солидный возраст, используется она все еще достаточно ограниченно, в основном в областях науки и техники, редко касаясь широкой аудитории.

Технологии дополненной реальности дают нам ощутить совершенно новые свойства объектов и получить новые ощущения от привычных вещей, используя стандартный компьютер и стандартные периферийные устройства. Следовательно, количество сфер, где можно найти применение технологии

дополненной реальности ограничено только фантазией создателей и разработчиков.

В настоящее время для широкого применения разработано совсем немного проектов, так как реализация технологий дополненной реальности достаточно трудна и индивидуальна для каждой области применения. На сегодняшний день есть несколько библиотек для производства ограниченного количества эффектов, но большого распространения они пока не получили из-за высокой трудоемкости.

В медицине эти технологии дополненной реальности используются для создания реалистичных тренажеров, которые позволяют врачам тренироваться и проводить различные хирургические операции. При этом интерактивность и реалистичность тренажеров позволят предотвратить ошибки врачей при проведении настоящих операций.

В картографии и ГИС дополненная реальность стала очень популярна в мобильных устройствах. Такая система позволяет с легкостью осуществлять ориентацию на местности при помощи идентификации, окружающих объектов.

Одним из самых популярных примеров применения дополненной реальности является так называемое "Исследование города". Человек, находясь в незнакомом районе или совсем в другом городе может легко воспользоваться AR-приложением. В подобных приложениях есть фильтрация по категории, позволяющей найти именно то, что необходимо в данный момент, например, кафе, кино или библиотеку. Главным преимуществом таких программ является практически полное отсутствие возможности заблудиться, так как программа автоматически настраивается на положение пользователя на карте, поэтому указания программы всегда актуальны и почти всегда своевременны.

Нужно заметить, что AR-технологии среди широкой аудитории применяются не только в различных навигаторах, но и в других сферах жизни людей. Например, если вы находитесь в современном музее, то вполне може-

те столкнуться с различными технологическими новшествами, такими как виртуальный экскурсовод или дополнительные виртуальные изображения направлений и стрелок для наиболее удобной навигации.

Чтобы максимально эффективно интегрировать дополненную реальность в настоящую реальность, необходимо соблюдать ряд важных условий, таких как:

1. Минимальные затраты на создание приложений для широкого использования.

Для того чтобы элементы технологии дополненной реальности можно было применять в популярных приложениях, стоимость разработки таких элементов нужно уменьшать, привлекая, тем самым большее число специалистов в эту область.

Одним из путей снижения стоимости является использование стандартных, серийно производимых устройств, к примеру, типовых WEB-камер, стандартных компьютеров, и обыкновенных популярных дисплеев малого разрешения.

2. Правдоподобное расположение виртуальных объектов.

Виртуальный объект, будучи размещенным в установленной точке реально наблюдаемой сцены, обязан так себя вести, чтобы у человека формировалось впечатление, будто этот объект на самом деле является частью реально наблюдаемой сцены. Визуальная информация для комфортного восприятия должна обновляться не менее 15 раз в секунду, однако желательно не менее 30 раз, иначе изображение будет слишком прерывистым. Каждые задержки в позиционировании или реакции предмета будут крайне заметны, и будут выделять его на общем фоне.

3. Правдоподобная передача не только визуального ощущения, но и иного, например тактильного.

Это, в определенном смысле, можно выразить фразой: "Что вы видите, то вы и чувствуете". Человек должен чувствовать наличие несуществующего объекта, в то же момент времени и в той же точке, в соответствии с по-

лучаемой визуальной информацией. Конечно это требует значительных вычислительных ресурсов и усилий разработчиков по созданию подобных систем, но и переносит эффект дополненной реальности на качественно новый уровень.

4. Виртуальные и реальные объекты визуально не должны сильно различаться.

В дополнение к фотореалистичной обрисовке виртуальных предметов, что само по себе является неотъемлемым требованием к дополненной реальности, визуальное совмещение существующих и несуществующих объектов должно происходить корректно. Это, по сути, является одним из самых трудно реализуемых условий. Так как мы абсолютно не знаем откуда и куда смотрит человек, на какие объекты и какие геометрические характеристики они имеют. Следовательно, не представляя геометрических характеристик и расстояний между реальными объектами, крайне сложно однозначно и правильно разместить в пространстве виртуальные объекты относительно реальных. Стоит сказать что в сфере виртуальной реальности этот вопрос почти совсем не стоит, так как все видимые объекты создаются программой, как раз исходя из их характеристик друг друга.

5. Виртуальные объекты обязаны подчиняться законам физики реального мира.

В первую очередь, связано это с ситуациями столкновения виртуальных и реальных объектов.

Человек может передвигаться как ему угодно в дополненном пространстве, дополненная реальность должна обеспечивать возможность передвижения в пространстве без каких-либо механических ограничений.

Система дополненной реальности должна быть несложна в настройке и запуске, следовательно должна быть доступна широкому кругу потенциальных пользователей, не обладающих специальными знаниями и навыками. Для того, чтобы определить положение наблюдателя большое количество систем дополненной реальности требуют определенной калибровки камеры,

следящей за реальной сценой. Процесс калибровки довольно непрост, особенно для камер с фиксированным фокусным расстоянием. Стандартные WEB-камеры, как правило, не могут менять фокусное расстояние, а если и могут, то только путем программной обработки уже полученного изображения.

Для того, чтобы корректно совмещать виртуальные и реальные объекты, надо уметь правильно подсчитывать относительное расположение реальных объектов и реальной сцены целиком. Сегодня эта задача является весьма сложной, вероятно даже на грани решаемости, если реальные объекты заблаговременно не определены. Поэтому для управления положением используются специальные маркеры, представляющие собой высококонтрастное изображение, обычно состоящее из простейших геометрических фигур, для облегчения процедуры распознавания. Рассматривая получаемую проекцию маркера и его рисунок, система ориентируется в пространстве и дополняет изображение виртуальным окружением.

На сегодняшний день разработан алгоритм распознавания трехмерного маркера с 6 степенями свободы, с 3 поступательными и 3 вращательными движениями. На основе видеоизображения маркера и его отслеживания, алгоритм определяет смещение маркера в пространстве, изменение углов наклона сравнительно горизонта и относительно перпендикуляра к плоскости наблюдения.

Алгоритм строится на стандартных аффинных преобразованиях в трехмерном пространстве, изображение маркера заранее известен системе. Сам маркер сконструирован таким образом, что его вычленение не вызывает больших проблем так, как используются высококонтрастные цвета. К примеру, черный и белый, крупные однотонные области. Распознавание проекции маркера на плоскость наблюдения дает нам возможность вычислять углы наклона маркера относительно плоскости наблюдения. Наблюдая за изменением углов, мы можем определять его вращения, а вычислив точку нахождения

проекции маркера и изменение его размера, мы можем получить информацию о поступательных движениях.

Уже на данном этапе ученые поставили себе более сложную цель - в качестве маркера они хотят использовать человека, а если быть точнее, то исследовать технологию распознавания жестов, уже сегодня уровень развития Flash технологий позволяет нам внедрять эту технологию.

В основном существует два вида дополненной реальности. Это очки, которые дополняют мир с помощью проецирования информации на стекла. И смартфон-камера с дополненной реальностью, когда человек видит дополнение на экране смартфона. Оба вида работают как с использованием специальных маркеров, так и без них.

Маркеры дополненной реальности предоставляют пользователю возможность наложить специальные 2D и 3D объекты поверх изображения с камеры и, таким образом, "дополнить" реальность.

Что же представляют собой эти маркеры? По существу, маркером можно назвать любой рисунок изображенный на любой поверхности, но, однако есть одно условие, которое необходимо учесть, чтобы изображение стало маркером: маркер обязан находиться в базе данных программы.

Для функционирования системы необходимы следующие компоненты:

1. Маркеры - особые изображения, визуальные идентификаторы для 3D моделей;
2. Камера, работающая в режиме онлайн;
3. Программное обеспечение, обрабатывающее полученный сигнал с камеры и совмещающее виртуальные модели с изображениями реальных объектов.

Компьютер при помощи Web-камеры сканирует маркер. Специальная программа определяет маркер и выводит на экран объект дополненной реальности. После «захвата» маркера камера следит за всеми его перемещениями и поворотами, и благодаря этому объект движется синхронно на экра-

не. Основной сферой применения дополненной реальности на сегодняшний день является развлечения и реклама, но дополненную реальность можно встретить и во многих других вариантах:

- отраслевые выставки;
- презентации на больших экранах;
- sales-презентации (презентация и продажа продуктов и услуг);
- печатные СМИ (3D обложки и интерактивные рекламные модули);
- печатные издания (3D открытки, книги с возможностью просмотра интерактивных трехмерных иллюстраций);
- онлайн-игры (инновационный способ продвижения продукта через Интернет);
- отображение информации об объектах вокруг через экран мобильного телефона или планшета;
- отзывы о ресторанах, историческая справка об интересных местах и электронный гид по городу;
- подробное описание, характеристика и цены любых предметов, например, автомобилей;
- исторические карты города, на которых отображаются существовавшие ранее здания, объекты;
- образовательные программы - сборщик молекул, моделирование солнечной системы, путешествие внутри компьютера;
- тренажеры (к примеру, для сотрудников службы авиационной безопасности);
- GPS навигаторы (использование в качестве экрана лобового стекла позволит, не отвлекаясь от дороги, получать любую необходимую информацию).

Дополненная реальность полезна еще тем, что поможет поднять эффективность проектных решений, за счет нового взгляда на объекты проектирования. При наличии любого реального объекта, двигателя, или тяжёлого

блока управления, который проблематично доставить на отраслевую выставку, можно создать 3D-модель данного объекта и интерактивный рекламный стенд. Посетители выставки могут взять планшет, запустить программное обеспечение, навести на маркер и увидеть в реальной обстановке 3D модель объекта. А при проектировании вокзала или аэропорта, можно будет рассматривать виртуальный объект на реальной местности через объектив камеры.

В скором времени устройства виртуальной и дополненной реальности станут так же популярны и доступны, как сегодня мобильные телефоны. С помощью таких девайсов пользователи смогут смотреть кино и сериалы, присутствовать на массовых мероприятиях и совершать покупки. А это значит, что виртуальная реальность ощутимо расширит возможности малого и крупного бизнеса.

Аналитики выяснили, что программы виртуальной и дополненной реальности можно применять в различных сферах деятельности. Развитие технологии дополненной реальности значительно отстает от виртуальной - это хорошо заметно в области обработки объектов в режиме реального времени. Однако технологии не стоят на месте и со временем дополненная реальность улучшится и станет полностью конкурентоспособной.

На данный момент главное, что тормозит развитие технологий в области развлечений, - это отсутствие у разработчиков необходимых инструментов и клиентской базы. Пользователи, в свою очередь, не до конца доверяют разработчикам программного обеспечения для виртуальной реальности из-за того, что нет громких проектов. В итоге получается своеобразный замкнутый круг.

Эту проблему пытаются разрешить многие крупные компании: Google, Facebook, Sony и Microsoft. Компания Google распространила в общей сложности несколько миллионов устройств Cardboard. По мнению большинства специалистов, самым популярным устройством виртуальной реальности для ПК станет Oculus Rift. Представители YouTube и Facebook не

остались в стороне: они уже запустили полную поддержку своих онлайн-сервисов для виртуальной реальности.

Виртуальная реальность полностью погружает пользователя в вымышленный мир, в отличие от дополненной, которая лишь вносит некоторые дополнения в реальный мир. Сфера видеоигр для технологий виртуальной реальности в приоритете, этому способствует постоянное техническое и программное развитие разработки игровых проектов. Сообщество игроков с нетерпением ждет появления VR-технологий на массовом рынке.

Согласно данным Goldman Sachs, в мире примерно 230 млн консолей и 150 млн игроков на ПК. В список учтенных консолей входят Xbox, PlayStation и Nintendo Wii. Трудностью является высокая стоимость создания новых игровых серий. Однако ситуация может измениться очень быстро: вспомним стремительное развитие рынка мобильных приложений в 2015 году. В сентябре 2015 года насчитывалось около 200 тысяч разработчиков игр для проектов виртуальной реальности.

Мероприятия в прямом эфире - это еще одна перспективная сфера развития технологий виртуальной реальности. С ее помощью пользователи смогут получить возможность ощутить эффект личного присутствия на массовых мероприятиях - так можно создать альтернативу покупке дорогостоящих билетов. В прошлом подобные попытки предпринимались с помощью радио или телевидения, но технологии виртуальной реальности предлагают качественно новые методы.

Самые интересные матчи, концерты и выступления можно будет посещать из любой части земного шара, сидя в удобном кресле в гостиной или в салоне автобуса. Упор делается на трансляцию спортивных соревнований, но развитие технологий позволит вести передачу самых разнообразных событий.

Некоторая сложность при проведении подобных трансляций, в любом формате, а не только в виртуальной реальности, - приобретение лицензии на вещание. До сих пор не до конца ясно, действительна ли лицензия обычного

формата для предоставления услуг в виртуальном пространстве. Еще одна проблема состоит в использовании самого шлема виртуальной реальности. Большинство телезрителей предпочитают посещать матчи и концерты с друзьями, а массивный шлем виртуальной реальности заметно усложнит процесс общения пользователей. Поэтому аналитики рассматривают виртуальное участие в массовых мероприятиях по большей части как развлечение для одного человека, во всяком случае пока, на заре развития данных технологий.

Никто не ожидает, что проект виртуальной реальности полностью вытеснит продажи билетов на реальные концерты и выступления. Вместо этого технология позволит создать уникальный в своем роде продукт, который предоставит еще одну возможность наслаждаться зрелищными трансляциями в любом удобном месте. К тому же такая практика, применительно к спортивным матчам, вероятно значительно увеличит доходы крупных спортивных ассоциаций.

Использование технологий виртуальной реальности имеет все шансы основательно изменить уже привычную для нас киноиндустрию: пользователи смогут полностью погружаться в фильм, вместо того чтобы смотреть его со стороны.

Как и в случае с видеоиграми, здесь сложнее всего сам процесс создания контента. Для съемки фильмов по технологии виртуальной реальности необходимо использование специальных камер, которые снимают круговые панорамы на 360 градусов. Виртуальное присутствие зрителя полностью меняет привычный подход к написанию сценария и самому процессу съемки фильма: из-за этого будет сложно спрогнозировать количество средств, которые понадобятся съемочной команде. Одновременно с этим упростится процесс обработки материала, благодаря панорамной съемке операторам не нужно будет работать с множеством камер. В то же время усложнится работа режиссера, потому как надо будет сделать так, чтобы зритель не отвлекался на несущественное и чувствовал сюжет. Но для воплощение всего этого в ре-

альность пока далеко, ведь для начала продуктивной работы кинокомпании должны выделить необходимые средства для развития индустрии в виртуальной реальности.

Продаж в интернете сегодня составляют примерно 8% от всего мирового товарооборота. Многие эксклюзивные интернет-магазины уже сейчас готовятся к началу продаж с использованием виртуальной или дополненной реальности.

Применение технологий виртуальной или дополненной реальности в сферах продаж возможно лишь в некоторых областях. Для корректной работы такой системы разработчикам необходимо будет предоставлять клиентам самые точные виртуальные копии товаров или окружающего пространства, что не всегда возможно из-за несовершенного уровня технологий, а если и возможно то является весьма трудоемкой задачей.

Уровень проникновения технологии еще не настолько широк, чтобы бренды использовали ее масштабно, на данный момент решения с технологиями виртуальной и дополненной реальности применяются лишь как разовые маркетинговые акции. Однако тенденция уже вполне заметна: большинство маркетологов компаний уже не только слышали о данных инструментах, но и наблюдали их использование либо пробовали сами.

Технологии виртуальной и дополненной реальности способны значительно улучшить результаты продаж. С их помощью производители смогут выгодно подчеркнуть достоинства своей продукции. В то же время ожидается что применение виртуальных технологий вполне закономерно снизит количество "реальных" магазинов.

Варианты применения виртуальной и дополненной реальности в области здравоохранения: облегчение работы медиков, лечение фобий и психических расстройств, проведение виртуальных приемов. После создания Google Glass специалисты из Google предложили медицинским учреждениям протестировать их продукт. Группа хирургов использовала Google Glass для изучения результатов компьютерной томографии и МРТ. При помощи но-

вейших технологий врачи смогли быстро получить доступ к любой необходимой информации: данные о пациенте и результаты анализов. Google Glass также применялись для лечения пациентов с расстройствами личности. Врачи создавали в виртуальном пространстве различные стрессовые ситуации, помимо этого, технологию использовали для облегчения реабилитации пациентов. Медики проводили в виртуальном пространстве консультации с пациентами. Похожая технология уже используется в современной медицине.

Большое количество докторов по всему миру могут использовать технологии виртуальной и дополненной реальности. Но существуют некоторые юридические сложности с передачей данных, содержащих историю болезни пациента. К тому же для врачей узкой практики необходимо создание достаточно специализированного программного обеспечения, что является мероприятием непростым и недешевым.

Сегодня рынок профессионального использования технологий виртуальной и дополненной реальности в системе здравоохранения значительно уступает классическому аналогу, но со временем он неминуемо будет развиваться.

Применение технологий виртуальной и дополненной реальности нацелено на улучшение уже имеющихся компьютерных технологий компьютерного проектирования (автоматизация производственных процессов, система автоматизированного проектирования). Инженеры смогут проводить более тщательное предварительное тестирование выпускаемой продукции в виртуальной реальности, что позволит уменьшить количество опытных образцов и, соответственно, снизить конечную стоимость детали. Журнал Forbes сообщает, что компания Ford начала введение подобных технологий в производство автомобилей еще в 2000 году.

Необходима комплексная подготовка к массовому применению технологий виртуальной и дополненной реальности в области проектирования. Автопроизводители должны закупить все необходимое оборудование и провести обязательное обучение персонала. Для продуктивной работы с новыми

технологиями необходимо использование специального программного обеспечения.

С внедрением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовательные учреждения ученики средних и высших учебных заведений смогут взаимодействовать с предметами в виртуальном пространстве или участвовать в различных исторических событиях. Помимо общеобразовательных учреждений проектами виртуальной и дополненной реальности интересуются многие медицинские образовательные учреждения и прочие профильные учебные заведения.

Технологии виртуальной и дополненной реальности следует применять в сфере образования в первую очередь потому, что образовательная система должна приспосабливаться к усложняющимся процессам, моделям и теориям, ученикам необходимо оперировать большим количеством информации и новыми способами ее представления. Принятие и активное освоение технологий виртуальной и дополненной реальности в раннем детстве будет способствовать экспоненциальному росту важности и принятия технологий. Поэтому уже сегодня смело можно сказать, что специалисты в этих областях будут востребованы как в будущем, так и сегодня.

Трудностью на пути внедрения виртуальной и дополненной реальности в образовательный процесс будет необходимость пересмотреть и обновить уже имеющиеся образовательные программы под новые, расширенные требования.

Системы виртуальной и дополненной реальности смогут качественно улучшить процесс образования, однако не стоит ожидать от подобных технологий полного изменения учебного процесса. Система образования по сравнению с остальными отраслями не обеспечит производителям технологий виртуальной и дополненной реальности значительный доход, но будет приносить стабильную прибыль.

Рассмотрим несколько популярных продуктов, использующих в своей основе технологии дополненной реальности.

GoogleGlass

Одними из самых известных продуктов, применяющих технологию дополненной реальности сегодня являются GoogleGlass.

Glass-гарнитура для смартфонов (или настольный компьютер, что несколько ближе к функциональному набору устройства) на базе операционной системы Android, разрабатываемая компанией Google.

В устройстве применяется прозрачный дисплей, который закрепляется на голове и находится чуть выше правого глаза, и камера, способная записывать видео высокого качества.

Glass на сегодняшнем этапе развития не является ни смартфоном, ни очками в привычном понимании этих слов.

Испытание устройства началось в апреле 2012 года, а известно о новшестве стало в конце февраля 2012 года. Прототипы гарнитуры модели ExplorerEdition стоимостью \$1500 были отданы разработчикам программного обеспечения на мероприятии GlassFoundry в феврале 2013 года, а первые потребительские экземпляры гарнитуры вышли на рынок в конце 2013 года по существенно более низкой цене. Общение Glass с пользователем происходит при помощи голосовых команд, одной из них является команда "Ok, Glass", после которой должна следовать команда на выполнение какой-либо функции, кроме того с помощью гарнитуры можно диктовать тексты, жесты, распознаваемые тачпэдом, который находится на дужке очков, за дисплеем, и систему передачи звука с использованием костной проводимости. Интерфейс устройства был показан Google в выпущенном в феврале 2013 года видео, а уже спустя месяц компания использовала выставку SXSW Interactive для показа первых приложений для Glass от других разработчиков. Производитель работает над образцом гарнитуры для людей, носящих корректирующие зрение очки, который должен обладать "модульной" конструкцией с возможностью подбора необходимых линз и оправ.

Концепция GoogleGlass в конечном счете должна включать в себя одновременно три отдельные функции, сведя их воедино: дополненную реаль-

ность, мобильную связь и интернет, а так же видеодневник. Первый вариант очков полноценно реализует в себе видеодневник и лишь отчасти дополненную реальность и коммуникационную составляющую. В следующих версиях ожидается более продвинутая реализация всех трех составляющих.

В будущем Google-очки с дополненной реальностью вероятно позволят считывать сигналы мозга, потому что мы будем постоянно носить такие очки на себе. Использование этих сигналов в теории делает возможным регулярную демонстрацию активности организма в режиме реального времени. К примеру, такая система могла бы регистрировать уровень сахара в крови в течение полного рабочего дня. Несмотря на это, дополненная реальность может возникать у человека в контексте его деятельности и мест, которые он посещает, а также его общего физического и эмоционального состояния. Только подумайте: вы в пути, начинаете ощущать сонливость, а система дополненной реальности тут же предлагает вам варианты ближайших отелей для отдыха!

QR-код

Не смотря на сложность и специфичность технологии дополненной реальности, частично она все же уже вошла в нашу жизнь. Так называемые QR-коды, которые мы можем наблюдать во многих сферах деятельности человека, также являются одним из проявлений технологий дополненной реальности.

QR - "quickresponse", что означает быстрый отклик. Быстрый, потому, что их легко определяют сканирующие устройства - от специализированных до тех, что стоят в современных смартфонах. Если приблизить устройство к QR-коду, то цифровые мозги мгновенно его распознают и выведут зашифрованную информацию. Ею может быть, как текст, так и цифры, или ссылка на сайт в Интернете. Принцип тут такой же, как в обычном штрих-коде, который уже давно используют в торговле.

Данную технологию в 1994 году придумали японские ученые, чтобы им было проще отмечать новые образцы своих разработок, но идея быстро пошла в массы. В Японии QR-коды попадаются буквально на каждом углу, их наносят практически на любые вещи, дошло до того, что их стали наносить даже на надгробные плиты. Каждый желающий, проходя мимо могилы, может считать код и узнать биографию усопшего. На западе, помимо основного предназначения, из QR-кодов создают предметы искусства, используют в украшениях и элементах одежды. Петербургский художник Алексей Сергиенко тоже написал серию QR-картин. Если сканировать такое произведение искусства, то откроется оригинал полотна - «Последний день Помпеи» Брюллова или «Демон сидящий» Врубеля. Живописец даже себе на руке татуировал код, использует теперь его вместо визитной карточки при знакомстве.

Сферы коммерческого применения QR-кодов сегодня очень обширны: это и кафе, и рестораны, и специализированные магазины, а также клубные мероприятия и выставки.

Технология QR-кода представляет собой кодирование информации небольшого объема. Максимальное число символов, которые можно поместить в один QR-код:

- Цифры - 7089
- Цифры и буквы (включая кириллицу) - 4296
- Двоичный код - 2953 байт
- Иероглифы - 1817

Несомненным преимуществом QR-кода является его способность восстанавливать хранящуюся в нем информацию, при повреждении. Даже если символ частично загрязнен или поврежден, с помощью системы коррекции ошибок на базе кодов Рида-Соломона может быть восстановлено до 30% кодовых слов. QR-коды имеют 4 степени коррекции ошибок: L - 7%, M - 15%, Q - 25%, H - 30%. Чем выше степень коррекции ошибок, тем меньше данных

можно поместить в QR-код. Кодовое слово - это единица, образующая участок данных. В QR-коде одно кодовое слово равняется 8 битам.

В следствие всего выше изложенного, можно сказать, что QR-коды являются миниатюрными носителями данных, способными хранить текстовую информацию. Данные в них закодированы с помощью черных и белых квадратов, подобно черным и белым полоскам в обычных штрих-кодах. Они могут быть распознаны только специализированным сканирующим устройством.

QR-коды могут иметь не только черно-белый цвет. Несмотря на то, что черно-белый вид кодов прописан в стандарте, можно применять коды других цветов. Главное, чтобы контраст между частями кода и фоном был четким, для того, чтобы программа распознавания могла бы отделить код от фона. Цветные QR-коды могут выглядеть гораздо интереснее, к тому же их можно гармоничнее вписать в корпоративный дизайн компании или в рекламный плакат.

Проекционные дисплеи HUD для автомобилей

Мы уже привыкли, что многие технические новинки и решения приходят к нам из оборонной промышленности. Не является исключением и проекционный дисплей, позволяющий выводить данные на лобовое стекло автомобиля. Основной целью, которую преследуют разработчики таких систем, является обеспечение безопасности при управлении транспортным средством.

Информация о работе автомобиля, его исправности и текущих параметрах движения обычно отображается на панели приборов. Чтобы ее считать, водителю требуется около одной секунды, но для этого надо оторвать взгляд от дороги и перевести его на приборы. Казалось бы что это не так уж и много, но при скорости, скажем, 100 км/ч потраченного времени достаточно для прохождения трех десятков метров пути.

Технология, позволяющая этого избежать, называется Head Up Display, или сокращенно HUD. Переводится подобная аббревиатура как "дисплей поднятой головы". Такое название происходит потому, что HUD - фактически проекционный дисплей, отображающий все нужные водителю данные на лобовом стекле автомобиля.

При таком отображении информации текущую оценку состояния автомобиля и параметров движения можно осуществлять, продолжая контролировать дорожную обстановку. Системой Head Up Display нередко штатно оснащаются машины премиум класса. И если первой ее применила GM, то в дальнейшем подобная технология стала достаточно распространенной, в том числе используют проекционные дисплеи компании BMW, Ауди, Тойота и многие другие автопроизводители.

Принцип, на котором основана работа Head Up Display, очень прост. Вся нужная информация уже существует, она поступает с центрального блока управления или датчиков в специальный электронный блок (проектор), в котором формируется изображение, и оно уже проецируется на лобовое стекло автомобиля.

Для улучшения качества изображения, его контрастности, особенно в солнечную погоду, в некоторых случаях на лобовое стекло клеится специальная прозрачная пленка, которая не мешает обзору. Изображение создается в нижней части лобового стекла, на уровне передней кромки капота и позволяет постоянно иметь перед глазами нужную информацию, не отвлекаясь от дороги.

Первоначально подобные устройства были встроены непосредственно в панель автомобиля и являлись опцией при его покупке. Сегодня существует несколько разновидностей HUD:

- встраиваемый при изготовлении (штатный);
- внешний, устанавливаемый на любой машине (мобильный);
- проекционный дисплей на основе смартфона.

Штатный вариант Head Up Display, как уже отмечалось, встроен в панель и выводит на лобовое стекло качественное высококонтрастное изображение, так как разработан и предназначен для данной конкретной модели автомобиля. Поэтому и изображение с такого устройства, как правило, будет максимально качественным, так как производителем уже учтены размеры и форма стекла для оптимального отражения. Также такое устройство будет максимально интегрировано с бортовым компьютером, что обеспечит точность и корректность показателей. Формирование сигнала может происходить от различных имеющихся систем - навигационной, управления двигателем, парктроника и т.д. Благодаря этому, одновременно с информацией о скоростном режиме и работе двигателя, на лобовое стекло может быть выведена дополнительная информация, например маршрут движения.

Мобильный вариант исполнения HUD представляет собой отдельное устройство, устанавливаемое обычно сверху на панель. Оно выступает в качестве проекционного дисплея и в то же время принимает информацию от бортовой системы автомобиля и собственных датчиков, если такими оснащено. Возможности, которыми обладает подобный Head Up Display, ожидаемо скромнее, чем у штатной системы HUD.

Проекционный дисплей, созданный на основе смартфона, выглядит ещё проще. Фактически, в этом случае на лобовом стекле отображается просто отражение дисплея с определенным образом сформированной информацией. Стоит добавить что этот вариант обладает самым худшим качеством проецирования. Так как дисплей смартфона не предназначен именно для этой цели, изображение получается слишком нечетким, тусклым, размытым и плохо читаемым. Поэтому этот вариант едва ли стоит рассматривать иначе как забавное приложение для телефона.

Информация, которую на лобовое стекло выводит Head Up Display, определяется его индивидуальным конструктивным исполнением. Например, могут отображаться такие данные как:

- показания спидометра;

- значение напряжения в бортовой сети;
- показания тахометра;
- дорожные знаки;
- маршрут движения и навигационная обстановка;
- индикация контрольных ламп панели приборов.

Система Head Up Display развивается, и объем отображаемых данных постоянно изменяется в сторону ее качественного улучшения. Так, одной из задач подобной системы должно стать распознавание пешеходов или объектов на обочине во время движения, особенно в ночное время. Кроме того, отображаемая информация может сопровождаться подачей световых и звуковых сигналов, предупреждающих водителя о превышении установленных ограничений.

В принципе, дальнейшим развитием подобной системы может стать полное отображение обстановки во время движения автомобиля и его технического состояния. При этом контроль за всем происходящим не будет отвлекать водителя от управления.

Отображение на лобовом стекле информации, дублирующей показания панели приборов или навигационной системы, в данный момент не является жизненно необходимым. В большинстве случаев оно носит вспомогательный характер и не оказывает серьезного воздействия на управление автомобилем. Однако по мере дальнейшего развития, HUD может оказать и более существенную помощь водителю.

2. Основные направления использования технологий визуализации информации средствами дополненной реальности в образовании

Используя возможности дополненной реальности в образовании, можно визуально воспроизвести процессы, которые трудно или почти невозможно воссоздать средствами реального мира и просто сделать процесс обучения увлекательным и понятным. С помощью этой технологии можно выделиться в пространстве выставки или сделать музейную экспозицию живой и увлекательной. Дополненная реальность может добавить в статичные страницы книги выразительную анимацию, превратить чтение в увлекательную игру и интересное приключение вместе с героями произведения, а также упростить воспроизведение аудио- и видео- контента, прилагающегося к бумажной книге. На уроках можно использовать смартфоны при показе детям, как устроен мир с помощью Google Earth и веб-альбомов типа Picasa и Instagram [1]. С помощью программ для общения типа Skype или других VOIP-клиентов можно наладить сотрудничество между разными образовательными учреждениями.

Однако почти на всех направлениях обучения технология дополненной реальности пока не часто используется. При этом все силы системы образования обращены на электронно-информативную (информационную) образовательную среду. Хотя сегодня практически каждый школьный кабинет оборудован компьютерной техникой, проекционной аппаратурой, электронными образовательными ресурсами, интернетом и т. п. Тем не менее, возможности этой техники либо вообще практически не используются, либо используются редко, от случая к случаю. А взгляды учителя и ученика, как и много лет назад обращены, в первую очередь, к учебной литературе печатного вида.

Революции в компьютерной среде, произошедшие в течение нескольких последних десятилетий, привели к тому, что в некоторых странах, включая Россию, школы и ВУЗы катастрофически отстали от продукта информационных технологий, которые давно нашли свое место в домах обучающихся. До сегодняшних дней благодаря учебникам на бумажной основе школьник или студент знакомится с определенными темами учебной программы тактильно и научно, в редких случаях визуально. Можно себе представить как улучшился бы процесс восприятия и запоминания учебного материала благодаря грамотному применению технологий дополненной реальности. Именно эти современные интерактивные технологии вносят в процесс обучения яркие трехмерные образы, игровые элементы, активизируют взаимодействие участников учебного процесса, развивая пространственное мышление и навыки проектной деятельности. Благодаря дополненной реальности перед обучающимися открываются почти безграничные возможности для активного и более эффективного познания нового.

Технология дополнительной реальности, в первую очередь, необходима в школьной практике обучения. Электронные учебники, которые в настоящее время создаются в обязательном порядке, как приложение к учебнику в бумажном исполнении часто являются всего лишь оцифрованными копиями с минимальным интерактивом. При этом скромно используются возможности компьютерной визуализации для привлечения внимания к дисциплине, для повышения интереса школьников, для демонстрации примеров, которые детям кажутся сложными или скучными [2].

Нельзя не сказать и о влиянии дополненной реальности на визуализацию самых различных объектов, которые нам предлагаются в виде рекламных видеороликов, плакатов и т. п. В какой-то степени это тоже дополненная реальность. Создатели рекламы, используя цвета и различные рекламные приемы, влияют, прежде всего, на психику человека, читающего и видящего постер или рекламу [3]. Возможно, в скором времени компьютерные инженеры помогут полноценно включить дополнительную реальность в школь-

ную практику обучения, а наиболее качественные приложения дополненной реальности, используемые в процессе обучения, смогут стать рекламными и имиджевыми. С этой целью к существующим информационным технологиям и образовательным ресурсам присоединится и технология дополненной реальности, включающая: учебники с технологией дополненной реальности; развивающие игры; обучающие приложения; визуальное моделирование объектов; приложения для тренировки различных навыков так далее.

Однако на данный момент какой-либо единой стандартизированной и закрепленной методологии применения технологии дополненной реальности в образовательной среде нет. Мало пока и подходящих приложений, несмотря на то, что дополненная реальность - это реальный путь продвижения вперед не только потому, что мы живем в век информационных технологий, а потому, что дополненная реальность, как для учащегося, так и для обычного человека - это наиболее результативный способ познания окружающей нас предметной среды и пространства.

Современные направления развития информационных технологий и повсеместное распространение цифровых устройств (смартфонов и планшетов) в молодежной среде неминуемо порождают всевозможные способы применения мобильных устройств в образовательном процессе. С различными возможностями использования мобильных устройств необходимо знакомить студентов направления "Педагогическое образование", в частности, в ходе изучения дисциплины "Информационные технологии в образовании" [4].

Одной из интересных возможностей мобильных устройств является использование и самостоятельное создание средств дополненной реальности.

Дополненная реальность находит применение в области развлечений и рекламы уже сегодня, а также с определенным успехом используется и в образовательной сфере - в обучающих играх. Самым простым примером использования дополненной реальности можно считать сканирование и распо-

знание QR-кодов, с помощью которых можно зашифровать текстовую информацию, ссылки на веб-страницы и мультимедийный контент в Интернете.

Имея в своём распоряжении и у учащихся в классе мобильные устройства, преподаватель может использовать приложения, использующие средства дополненной реальности, на уроках в начальной и средней школе при изучении некоторых предметов естественнонаучного цикла - географии, биологии, химии и некоторых других.

Существует некоторое количество мобильных приложений дополненной реальности, которые вполне могут использоваться в образовательных целях. Рассмотрим некоторые из приложений для устройств на базе операционной системы Android, как наиболее распространённых и доступных среди учащихся.

Приложение Google Goggles по фотографии картины выдаёт информацию о ней - название и имя художника, по упаковке - информацию о товаре, по тексту может выполнить его перевод на другие языки. Это приложение вполне можно использовать при разработке и проведении образовательных игр и квестов.

Некоторые приложения (Chromville, Quiver и другие) предназначены для использования детьми дошкольного и младшего школьного возраста, однако, могут использоваться и обучающимися в средней школе. Практически все они построены по одному принципу. На официальном сайте производителя пользователю предлагается скачать и распечатать картинки-маркеры, установить приложение на своё устройство и, при помощи сканирования маркеров, изучать появляющиеся объекты. Такие объекты могут быть как статическими (неподвижными) картинками и моделями, так и динамическими и интерактивными. Чаще всего, производители предлагают некоторый набор маркеров бесплатно, а за дополнительные картинки необходимо заплатить.

Приложение Chromville предлагает ребёнку раскрасить распечатанную картинку, а затем, сканировав её смартфоном или планшетом, и в зави-

симости от выбранной картинки, изучить строение человеческого тела, наблюдать анимацию круговорота воды в природе или вырастить виртуальную клубнику.

С помощью приложения Quiver (прежнее название ColAR Mix) можно также анимировать раскрашенные изображения и изучить строение биологической клетки, процесс извержения вулкана.

Интересно, что в этих приложениях (Chromville, Quiver) виртуальный объект получает те цвета, которыми его раскрасили. При внешнем сходстве с играми приложения могут использоваться для изучения окружающего мира, создания проектов межпредметного и мультимедийного характера [5].

Приложения Animal 4D+ и Animal 4D+ Lite при сканировании карточек-маркеров отображают трехмерные изображения животных и позволяют наблюдать за их движениями и издаваемыми звуками.

Программа Space 4D+ того же производителя Octagon Studio позволяет изучать строение солнечной системы, планет и других астрономических объектов.

Приложение Anatomy 4D представляет интерес не только для школьников, изучающих анатомию, но и для студентов – биологов или медиков. Виртуальная реальность позволяет изучить строение человеческого тела, состав кровеносной, мышечной, костной и других систем организма. Интерфейс приложения позволяет отобразить или скрыть каждую из них, содержит специфическую медицинскую терминологию [6].

Программа Elements 4D может использоваться на уроках химии, развивать кругозор и дополнять знания учащихся. Это приложение доступно для устройств на базе операционных систем Android и iOS. С помощью мобильного устройства и установленного приложения учащиеся сканируют кубики с маркерами химических элементов и могут получать информацию об их внешнем виде, свойствах и реакциях взаимодействия с другими элементами [7].

Все рассмотренные приложения, кроме использования в естественных науках, могут применяться для тренировки и углубления знаний английского языка, поскольку имеют англоязычный интерфейс и используют англоязычную терминологию и названия.

Несколько большими, чем рассмотренные выше, возможностями обладает приложение LandscapAR augmented reality. В отличие от предыдущих оно позволяет пользователю самому создать маркер дополненной реальности. Пользователь рисует на листе бумаги линии уровня (изолинии) местности. Приложение при сканировании рисунка создаёт виртуальный ландшафт в соответствии с изображёнными горизонталями. Учащиеся могут по плану воссоздать горы и долины, равнины и острова в океане. Таким образом, программу LandscapAR можно не только использовать на уроках географии при изучении соответствующей темы, но и в многочисленных творческих проектах.

Подобного рода мобильных приложений с использованием средств дополненной реальности существует ещё огромное множество, однако все они только предлагают использовать уже готовые модели и подготовленные маркеры. Большой интерес для будущего педагога представляют средства, которые можно было бы использовать для самостоятельного создания дополненной реальности.

Существуют так называемые браузеры дополненной реальности, среди которых наиболее известными являются Layar, Aurasma, Metaio, Wikitude и некоторые другие [8]. Подобные браузеры позволяют сканировать не только картинки, но и пространство вокруг, а маркерами для них являются координаты в пространстве. Сканируя окружающее пространство с помощью подобных приложений, пользователь по GPS-координатам может получить информацию об объектах, находящихся поблизости: местах, достопримечательностях, организациях, памятниках, заведениях и многих других объектах. Создатели подобных браузеров нередко предоставляют пользователям

создавать собственные метки, которые затем "читаются" этими приложениями.

Одним из наиболее стабильных в работе является приложение Layar. Рассмотрим его возможности подробнее.

Layar работает с готовыми маркерами: если на страницу с текстом, фотографию или картинку нанесена метка Layar (как правило, это относится к рекламной продукции фирмы-производителя), то программа распознаёт её и показывает дополнительную информацию. Программа также может использоваться в качестве сканера QR-кодов.

Интересно, что Layar может сканировать геослои – коллекции маркеров, закреплённых на GPS-координатах в пространстве. Слои могут создаваться как организациями, так и отдельными пользователями и в зависимости от тематики могут содержать информацию о разных объектах, например, исторических памятниках, музеях, театрах и т.п. Создание слоя, содержащего, например, информацию об истории и достопримечательностях родного города, может стать интересным межпредметным внеучебным образовательным проектом [9].

В приложении Layar доступно множество географических слоев, среди которых можно особо отметить имеющие высокую образовательную ценность слои Wikipedia и Wikimapia. При включении этих слоёв Layar обнаруживает в окружении пользователя объекты, о которых в интернет-энциклопедии есть информация, и выводит информацию о них поверх изображения.

Используя средства официального сайта Layar.com, учитель (или учащийся) может самостоятельно создать проект с использованием дополненной реальности. В качестве маркера используется любая картинка, чертеж или фотография, а в качестве виртуального контента можно добавить ссылки на веб-сайт, видео, картинки и слайд-шоу и многое другое. Такие средства позволяют учителю создавать и расширять виртуальную обучающую среду, формировать у учащихся универсальные учебные действия по отбору, ком-

поновке и самостоятельному созданию информации учебного и творческого характера.

Средства разработки дополненной реальности могут использоваться в качестве основы для разработки образовательных проектов и обучающих систем. В таких случаях требуется владение специальными средами разработки и 3D-моделирования, а результаты в дальнейшем могут использоваться в образовательных целях как в школе, так и в высших учебных заведениях [10].

Современный педагог должен знать подобные тенденции развития современных информационных технологий, владеть ими и быть в состоянии грамотно и обоснованно применить их в образовательном процессе. Поэтому знакомство со средствами дополненной реальности и способами их применения на уроке, во внеурочной и проектной деятельности можно включать в содержание дисциплины “Информационные технологии в образовании”, входящей в систему подготовки студентов бакалавриата по направлению “Педагогическое образование”.

3. Техническое задание на разработку справочника технологий визуализации информации средствами дополненной реальности

Справочник технологий визуализации информации средствами дополненной реальности разрабатывается в целях разнообразия учебных наглядных пособий, для привлечения внимания и вовлечения учащихся в образовательный процесс, следовательно для повышения качества образования.

Введение и общие сведения

Целью технического задания является описание приложений, использующих средства технологий дополненной реальности, определение направления их спецификации в образовательном процессе.

Наименование организаций – Заказчика и Разработчика

Заказчик: МАОУ СОШ № 50 с углубленным изучением отдельных предметов.

Адрес фактический: г.Екатеринбург, ул. Минометчиков 48

Телефон: +73433664493

Разработчик: Студент института МИиИТ, группы ИС-41z Лалыко Александр Григорьевич

Адрес фактический: г.Екатеринбург ул. Щорса, д.109, кв. 369

Телефон: +79041653235

Название продукта разработки: Справочник технологий визуализации информации средствами дополненной реальности

Назначение продукта

Справочник содержит информацию о популярных бесплатных приложениях, которые можно использовать в образовательном процессе, тем самым привнося в него некоторое новшество. Поскольку подобные приложения в образовательных учреждениях в рамках урока пока используются достаточно редко, то способны эффективно привлечь внимание ученика и заинтересовать его. К тому же такие приложения могут существенно разнообразить предложенные на уроке наглядные пособия.

Справочник состоит из 53 страниц, среди которых титульный лист, оглавление, аннотация и непосредственно описание приложений.

В справочнике описано 5 различных приложений, среди которых 4 имеют англоязычное меню и одно приложение русифицировано.

В аннотации указано что все приложения имеются в свободном доступе и могут быть использованы любым желающим. Также приложениям для работы требуется доступ к камере устройства и не требуется доступ к сотовой сети.

Для каждого приложения прописаны минимальные технические требования и краткое описание возможностей приложения.

Далее представлены скриншоты непосредственной работы приложения на тестовом устройстве с комментариями и заметками.

Глава 2. Разработка справочника технологий визуализации информации средствами дополненной реальности

Разработка справочника происходила в несколько этапов:

1. Ознакомление с различными приложениями, имеющими отношение к учебной деятельности и использующих технологии визуализации информации средствами дополненной реальности.

На этом этапе было рассмотрено большое количество приложений, но не все они претендовали на роль обучающего.

2. Отбор наиболее интересных проектов.

Отбор происходил по критериям приятного пользователеориентированного интерфейса, достаточного функционала и соответствия тематике. Сперва критерий необходимости наличия русскоязычного интерфейса имел высокий приоритет, но, столкнувшись с крайне малым количеством приложений должного качества на русском языке, приоритет этого критерия понизился. Таким образом было отобрано только одно приложение, имеющее русифицированный интерфейс.

3. Установка и тестирование возможностей приложений.

Установка всех приложений происходила на одно тестовое устройство на операционной системе iOS 10.2. Технические характеристики данного устройства удовлетворяли требованиям всех рассмотренных приложений.

4. Выявление учебных предметов, в рамках которых могут использоваться данные приложения.

На этом этапе происходило соотнесение содержания приложения с учебным планом образовательного учреждения заказчика.

5. Создание макета и формирование структуры будущего справочника.

На этом этапе решено было создавать справочник в формате А5, так как из такого формата удобнее создать брошюру, содержащую большое количество изображений.

6. Наполнение справочника информацией о приложениях и технических характеристиках устройств, для которых созданы эти приложения.

Информация о технических характеристиках и справочная информация взята из App Store.

7. Добавление в справочник скриншотов работы приложений на тестовом устройстве с комментариями и заметками относительно происходящего на экране.

На этом этапе происходило контрольное тестирование приложений по определенной схеме с созданием скриншотов всех стадий работы приложения. В комментариях указаны некоторые дополнительные неочевидные вещи, к примеру в какой момент на экране есть анимация и при каком условии происходит появление объемного изображения.

8. Написание аннотации, создание оглавления и финальное форматирование справочника.

Справочник был приведен к единому стилю и формату и готов для печати или конвертации в PDF.

9. Конвертирование в PDF.

Конвертация в PDF делается для более удобного распространения в сети и чтения.

Заключение

В ходе выполнения работы над созданием справочника приложений, использующих технологии дополненной реальности мной были выполнены следующие задачи:

1. Проведен анализ состояния данной технологии в области разработки учебных приложений в настоящее время.
2. Были рассмотрены разнообразные приложения, использующие технологии дополненной реальности.
3. Разработан и подготовлен справочник технологий визуализации информации средствами дополненной реальности.

В созданном мной справочнике дается достаточно подробная инструкция по использованию рассмотренных приложений.

В связи с выполнением всех поставленных задач, мной была достигнута цель данной работы, а именно: определена возможность использования приложений, использующих средства дополненной реальности в образовательном процессе и разработан и создан краткий справочник этих приложений. Рассмотренные в ходе работы приложения могут использоваться учащимися как непосредственно на уроке, так и в качестве факультатива или внеурочной деятельности, для повышения интереса к предмету и для формирования внутренней мотивации к самостоятельному более подробному изучению рассматриваемой темы.

После выполнения практической части работы, можно сделать следующие выводы:

Приложений, использующих средства дополненной реальности пока не очень много и использовать их можно только лишь как занимательное дополнение к учебному процессу.

Пока технологии отработаны не до совершенного уровня, поэтому иногда наблюдаются небольшие сбои в работе приложений, подергивания.

Графика также пока далека от идеала. Но работа в этом направлении продолжается.

Технология дополненной реальности, в первую очередь, необходима в школьной практике обучения. Электронные учебники, которые в настоящее время часто создаются как приложение к учебнику в бумажном исполнении порой являются всего лишь оцифрованными копиями с минимальным интерактивом.

Внедрение средств дополненной реальности в образовательную среду будет происходить постепенно, но неизбежно. Однако на данный момент какой-либо единой стандартизированной и законодательно закреплённой методологии применения технологий дополненной реальности в образовательной среде нет. Мало пока и подходящих приложений, но их развитие данной сферы происходит очень быстро, так что в ближайшее время стоит ожидать появления массы новых качественных приложений на различную тематику.

Трудностью на пути внедрения виртуальной и дополненной реальности в образовательный процесс будет необходимость пересмотреть и обновить уже имеющиеся образовательные программы под новые, расширенные требования. Но это неизбежно, ведь дополненная реальность, при грамотном и продуманном ее применении может значительно упростить понимание и ускорить и укрепить освоение учебного материала, следовательно имеет все шансы вывести уровень образования на новый качественный уровень.

Список литературы

1. Дополнительная реальность – это будущее? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://futuresophy.com/technology/dopolnennaya-realnost/>.
2. примеров дополненной реальности в образовании. AR NEXT. Янв 31, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arnext.ru/articles/20-arkperimentov-v-obrazovanii-2353>.
3. Что такое дополнительная реальность? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arnext.ru/>.
4. Киселева М.П. Преподавание дисциплины «Информационные технологии в образовании» для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование» //Современная педагогика. 2015. № 4 (29). С. 45-46.
5. Зильберман М.А. Использование дополненной реальности в образовании: из опыта работы. //Рождественские чтения. Материалы XVIII Региональной научно-методической конференции по вопросам применения ИКТ в образовании. Пермь, 2015. С. 22-25.
6. Самарина А.Е. STEM-игры с дополненной реальностью. Электронный ресурс. URL: <http://samarina-it.blogspot.ru/2015/07/stem.html>
7. Зильберман М. Увлекательная химия с дополненной реальностью. Электронный ресурс. URL: <http://goo.gl/z5uXKy>
8. Виштак Н.М., Дорожкин В.А. Средства разработки мобильных приложений дополненной реальности // Инновации в науке. 2015. № 46. С. 15-19.
9. Петрова О. Дополненная реальность для целей образования. Электронный ресурс. URL: <https://goo.gl/N2rhaF>
10. Бова В.В., Лежебоков А.А., Нужнов Е.В. Образовательные информационные системы на основе мобильных приложений с дополненной реальностью //Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. № 6 (167). С. 200-210.

11. Дополненная реальность. Режим доступа: http://ipremierlc.ru/produktyi/augmented_reality.html
12. Разработка дополненной реальности (AugmentedReality). Режим доступа: <http://artofweb.ru/services/augmented-reality/>
13. Создать приложение для Googleglass самому за 15 минут. Режим доступа: <http://hi-news.ru/software/sozdat-prilozhenie-dlya-google-glass-samomu-za-15-minut.html>
14. Приложения для GoogleGlass на сентябрь 2013. Режим доступа: <http://www.google-glass.com.ru/content/prilojeniya-dlya-google-glass/>
15. Алексанова Л.В. Технология дополненной реальности как часть социальной коммуникации // МОЛОДЕЖЬ XXI ВЕКА: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ Материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, Новосибирск: НГПУ, 2013. С. 38-40.
16. Дополненная реальность - что это такое. Режим доступа: <http://venturebiz.ru/informatsionnye-tehnologii/173-dopolnennaya-realnost>
17. Алексанова Л.В. Возможности и особенности применения технологии дополненной реальности в образовании // УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА сборник материалов IX международной практической конференции, Новосибирск: ЦРНС, 2014. С. 123-127.
18. Дополненная реальность как новый интерфейс взаимодействия человека с компьютером. Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-412666.html>
19. Петрова Н.П. // Виртуальная реальность для школьников и начинающих пользователей. М. 1997.
20. Говорухина М.Ю. // Виртуализация современного мира: раздвоение реальности. - Екатеринбург, 2004. - 15 с.
21. Высшая школа маркетинга и развития бизнеса НИУ ВШЭ. «Много-слойное представление информации (дополненная реальность)» Высшая

школа маркетинга и развития бизнеса НИУ ВШЭ по заказу ОАО «Российская Венчурная компания», декабрь 2012 г.- 31 с.

22. Благовещинский И. А., Демьянко Н. А. Технология и алгоритмы создания дополненной реальности, 2013 г- 130-138с.

23. Кондратьев С., Глушенков В., Лагунков О., Шишкин В. В. Системы дополненной реальности как новый этап развития интерактивного программного обеспечения. 2011 г - 3с.

24. Мамонтов Д. Обогащая реальность: Технология AG (Augmented Reality) - М.: Популярная механика, 2009.

25. Kohler, J. Detection and Identification Techniques for Markers Used in Computer Vision/Kohler J., Pagani A., Stricker D. - Kaiserslautern: «Department of Augmented Vision German Research Center for Artificial Intelligence GmbH», 2010.

26. Гольдштейн С.Л. О принадлежности запросно-ответных потоков физической и/или виртуальной реальностям / С.Л.Гольдштейн, Н.А.Свинаина // Сб. материалов VII международной НПК «Новые образовательные технологии в вузе» - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, ч.2. - 2010. - С. 227-232.

27. Визуализация информации. Каталог 2010-2011, - М.: Полимедиа, 2010 - 113с.

28. Валеева Ю.И. 3D-РЕДАКТОР BLENDER//Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. - 2009. -№ 4 (04). - С. 9-13.

29. Прахов А. BLENDER// 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / Санкт-Петербург, 2009.

30. Ковалев А.С. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПАС-3D (ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ И ДЕТАЛЕЙ) (УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ)// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2013. - № 2. - С. 78.

31. Харах М.М., Козлова И.А., Славин Б.М. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В ГРАФИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ "КОМПАС" // ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

УПРАВЛЕНИЯ - 2010 / Тезисы докладов Международной молодёжной школы. Институт проблем управления РАН и др.; под редакцией А. Г. Кушнера и В. В. Лычагина. г. Астрахань, 2010. - С. 60.

32. Мухамедгалиева М.А. УСТРОЙСТВО ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ GOOGLE GLASS // Перспективы развития информационных технологий Труды Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Международный научно-образовательный центр КузГТУ - ArenaMultimedia. Кемерово, 2014. - С. 341-342.

33. Горбунов А.Л., Нечаев Е.Е., Теренци Г. ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В АВИАЦИИ // Прикладная информатика. - 2012. - № 4. - С. 67-80.

34. Ядрихинский М.М., Суздалов Н.И., Пухилас Е.М., Адамов А.О., Шутиков С.В. GOOGLE GLASS ОТ КОМПАНИИ GOOGLE // Перспективы развития науки и образования сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 8 частях. - 2013. - С. 159-161.

35. Дубовицкая Л.В. QR-КОД: ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ ПРОДВИЖЕНИЯ // Реклама: теория и практика. - 2012. - № 3. - С. 154-160.