

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра технологии и предпринимательства

Панков Артем Николаевич
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема «Цифровые технологии в системе общего среднего образования
в старшей школе»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Технология



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой технологии
и предпринимательства,
к.т.н., доцент
С. В. Бортновский
«11» июня 2020

Руководитель
д.п.н., профессор, профессор
кафедры технологии и
предпринимательства
И.В. Богомаз

Дата защиты «02» июля 2020
Панков А. Н.
10 июня 2020 г.

Оценка *отлично*

Красноярск 2020

Содержание

Введение.....	3
ГЛАВА I. Применение цифровых технологий в системе среднего (обязательного) образования.....	6
1.1. Информатизация системы образования.....	6
1.2. Перспективные направления использования цифровых технологий в системе образования.....	16
1.3. Обзор образовательных приложений с использованием AR-технологий.....	18
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I.....	20
2.1. Система визуализации межпредметных взаимосвязей при изучении кинематических механизмов.....	22
2.2. Пути применения технологий дополненной и виртуальной реальности при изучении технических устройств и систем.....	33
2.3. Использование VR- технологий на примере проекта.....	38
«Изучение иностранного языка на базе VR технологии».....	38
2.4. Использование методов AR / VR для организации школьных мероприятий.....	44
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II.....	46
Заключение.....	48
Список использованных источников.....	49

Введение

Информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных средств ИКТ, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения, воспитания. Этот процесс инициирует следующие процессы: совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения, воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого в современных условиях информационного общества глобальной, массовой коммуникации; создание методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять информационно-учебную, экспериментально - исследовательскую деятельность, разнообразные виды самостоятельной информационной деятельности; совершенствование механизмов управления системой образования на основе использования автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно - методических материалов, а также коммуникационных сетей; создание и использование компьютерных тестирующих, методик контроля и оценки уровня знаний обучаемых.

Средства информатизации и коммуникации образовательного назначения можно рассматривать как средства информационных и коммуникационных технологий, используемые вместе с методическими, нормативно - техническими и инструктивными материалами, обеспечивающими реализацию наиболее подходящей технологии их педагогического использования. Возможности средств информатизации и коммуникации: средства обеспечения общения с использованием локальных и глобальных сетей ЭВМ; средства сбора и анализа информации при ведении делопроизводства с использованием автоматизированных рабочих мест [23].

Актуальность. Информационные системы проникли во все сферы жизни. Развитие цифровых технологий открывает огромное количество возможностей. Прогресс во всех областях науки и промышленности развивается очень быстро и не перестает удивлять. Цифровые технологии позволяют выполнять множество различных задач в максимально короткие сроки. Именно скорость и универсальность сделали данные технологии такими популярными.

В настоящее время тема цифровых технологий в образовании очень актуальна. Она связана с несколькими публикациями в разных изданиях. Например, в научном журнале "профессиональное образование". Столица. Теме посвящен целый раздел, в котором собраны статьи известных ученых и профессоров.

Актуальность темы цифровизация образования ярко отражена в работе академика РАО, д-р пед. наук, профессора, руководителя Центра информатизации образования Института управления образованием РАО, г. Москва И.В. Роберт «Дидактика эпохи цифровых информационных технологий». Автор обращает внимание на следующее «Современный этап развития общества массовой сетевой коммуникации и глобализации характеризуется широкомасштабным внедрением цифровых информационных технологий (ЦИТ) или цифровых технологий (от англ. Digital technology). В настоящее время их применение обеспечивает возможность: решать огромное количество различных технологических задач за малые промежутки времени; быстро и качественно восстанавливать информацию; вводить новые функции в информационную систему без замены аппаратных средств; обеспечивать быструю адаптацию системы к изменяющимся технологическим требованиям» [4].

Описанные выше технологии находятся на начальном этапе развития. При этом, эксперты уверяют, что дополненная реальность имеет широкие перспективы для развития.

Объект исследования – цифровые технологии в системе общего среднего образования в старшей школе.

Предмет исследования – технологии дополненной и смешанной реальности в сфере образования.

Цель исследования – технологии дополненной и смешанной реальности в предметных областях.

Были поставлены **следующие задачи**:

1. Изучение научной и методической литературы по теме информатизация образования
2. Определить перспективные направления цифровизации в образовательной системе
3. Выявить технологии визуализации в учебном процессе.
4. Определить пути применения VR (виртуальной) и AR (дополненной) технологий в предметных областях.

Методологические предпосылки исследования. Уже сейчас видна тенденция развития технологии в сторону повсеместной автоматизации и можно предположить, что технология дополненной и смешанной реальности может пересечься с современными направлениями такими как машинное обучение и искусственный интеллект. В этом случае мы сможем наблюдать развитие, высокотехнологичной экосистемы интеллектуальных продуктов.

Основой для данной работы послужили труды ученых из разных частей света в направлении использования AR и VR технологий в сфере образования. Данная выпускная квалификационная работа была составлена опираясь на труды следующих авторов: Роберт И.В., Бешенков С.Ф., Богомаз И.В. Скибитский Э.Г., Софронова Н.В. и др.

ВКР состоит из введения, 2 глав, заключения, и библиографического списка.

ГЛАВА I. Применение цифровых технологий в системе среднего (обязательного) образования

1.1. Информатизация системы образования

Информатизация образования, прежде всего, направлена на разработку методов и средств, предназначенных для реализации важнейших образовательных и воспитательно-педагогических целей с применением последних достижений в сфере цифровых технологий и ИКТ. Это и компьютерное образование школьников, модернизация образования, цели, методы, формы обучения и его содержание.

Информационный процесс образования имеет свои цели. Например:

- 1) создание среды, обеспечивающей доступ к образовательной, научной и культурной информации;
- 2) усиление взаимодействия участников педагогического процесса с использованием информационных методов;
- 3) изменение модели управления обучением;
- 4) повышение качества образования с помощью ИКТ.

Целью применения информационных технологий это повышение эффективности и качества подготовки учащихся школы с новым типом мышления [4].

Развитие цифровых технологий приводит к нахождению новых возможностей для прогресса технологий и развития общества. Цифровизация также играет большую роль в сфере образования. Уже сейчас можно отметить, что современные технологии, которые используются в образовании, обеспечивают:

- присутствие субъектов и объектов образовательного процесса в виртуальном виде;
- Взаимодействие и мгновенную обратную связь между субъектами образовательного процесса и информационными средствами;

- визуализацию информации о рассматриваемых реальных и виртуальных процессах;
- Оперирование большим объемом информации и легкого доступа к информационному ресурсу (интернет)
- Передача задач вычислительного типа машинам, а также деятельности, связанной с нахождением и обработкой информации

Существует большой пласт цифровых (информационных) технологий, которые либо уже используются в образовании, либо имеют огромный потенциал в их применении при визуализации в обучении и создании виртуальных лабораторий.

Виртуальные лаборатории — это программа, устанавливаемая на ПК или интернет приложение, где могут быть смитированы опыты, которое не могут быть выполнены в обычных условиях. Виртуальные лаборатории позволяют учащимся проводить такие эксперименты. Также благодаря этому программному обеспечению можно значительно сократить траты на физические ресурсы реальной лаборатории, а также исключить риск негативных последствий в ходе неудачного опыта или ошибки при неправильном использовании оборудования и материалов в ходе исследования. Данные технологии могут применяться при обучении специалистов различного профиля [2].

Смежными технологиями являются технологии наглядного или визуального представления. К ним относятся различные подходы отображения информации, начиная с простейших форм данных, и заканчивая большими кластерами информации. Основная задача — это структурирование и представление сложной для понимания информации в более простом виде. Некоторые примеры таких технологий:

- 3D-печать (3D Printing);
- визуальный анализ данных (visualdataanalysis);
- дополненная реальность (augmented reality).

Одной из самых современных и перспективных технологий является технология дополненной реальности (Augmented Reality). AR технологии проникают во многие отрасли жизни общества.

Дополненная реальность (AR) — процесс внедрения в поле восприятия дополнительных данных и объектов с целью дополнения информации об окружающем мире и упрощения обработки, полученных сведений [9].

Перспективность визуализации различных образов привела к развитию технологии дополненной реальности.

Хотя физический мир трехмерен, в основном мы предпочитаем использовать двумерные среды в образовании. Сочетание технологии AR с образовательным контентом создает новый тип автоматизированных приложений и действует для повышения эффективности и привлекательности обучения и обучения для школьников в реальных жизненных сценариях. Дополненная реальность – это новая среда, сочетающая аспекты вездесущих вычислений, материальных вычислений и социальных вычислений.

Технология дополненной реальности, как средство обучения – особенно ценный инструмент для преподавания сложных предметов. Она добавляет совершенно новое измерение к технологии обучения. При правильном использовании AR-технология будет развлекать и обучать учащихся (школьников и студентов всех возрастов).

Отметим, что AR-технологии применяются не только в образовании, но и многими людьми из творческой сферы. AR направление предполагает создание модели, которую называют дополненной реальностью, подчеркивая ее связь с реальным миром. Технология дополненной реальности связывает два мира реальный и виртуальный, являясь неким промежуточным звеном.

Как концепцию AR можно интерпретировать как непосредственный или расширенный взгляд на реальную среду, элементы которой дополняются

такими параметрами как звук, видео, графика. В AR-технологии видение реальности изменяется с помощью компьютерного фильтра. И на выходе получается улучшенное восприятие реальности.

Дополненная реальность представляет собой обычную картинку, которую видит человек, но дополняет ее информацией, которая при обычном человеческом восприятии отсутствует.

Понятие «дополненная реальность» было предложено корпорацией Boeing, поэтому эта технология часто используется на летных тренажерах и при моделировании летной ситуации.

AR-технология можно объяснить, как сложную систему, которая выполняет некоторые основные функции: объединяет виртуальное и реальное; взаимодействует в настоящем времени; функционирует с 3D моделями. В системах AR компьютер собирает визуальные и другие данные, чтобы соединить их в один образ. Программное обеспечение AR должно показывать координаты реального мира, в независимости от камеры, от изображений камеры. Этот процесс называется регистрацией изображений, который использует различные методы компьютерного зрения, в основном связанные с видеоотслеживанием. Такие системы применяются в образовании, медицине, проектировании.

AR технология обладает большим потенциалом. Она находится в начале своего развития и совершенствования. AR может в скором будущем изменить человеческое восприятие мира и сделать нашу жизнь комфортнее и удобнее. Многие компании уже сейчас работают над развитием данного направления. Некоторые учреждения усердно работают для поэтапного введения данной технологии в учебный процесс. Технология дополненной реальности связывает два мира реальный и виртуальный, являясь неким промежуточным звеном. Это и даёт преимущество AR технологии перед технологией виртуальной реальности (VR).

Если говорить о том, как данная технология оказывает влияние на детей можно отметить, что в статистике уже присутствуют случаи, когда дети бесконтрольно погружались в виртуальную реальность, но это больше касается VR технологий так как AR технологии по изначальной концепции взаимодействуют с реальностью, но не заменяют, а лишь дополняют реальный мир. Это позволяет снизить риски и возможные психологические опасности применения данной технологии в учебном процессе, позволяя использовать AR с детьми разного возраста, даже от 5 лет.

Мир вступил в новую фазу развития. Сейчас общество вступает в новую фазу. Сейчас информация это один из основных факторов жизнедеятельности человека. Это обусловлено тенденциями роста всеобщей информатизации во всех сферах жизни мира.

На процесс информатизации также влияет глобализация. Границы стираются и у людей появляется потребность в обработке и систематизации новой информации. У явления глобализации есть как плюсы, так и минусы и информатизацию можно отнести к плюсам. Сейчас благодаря компьютерным технологиям мы можем мгновенно узнавать любую информацию из любой точки земного шара. Информатизация позволяет раскрыть творческий потенциал личности благодаря экономии времени при анализе и сортировке различной информации, передачи компьютеру выполнения многих видов повседневной работы человека.

Информатизация играет ключевую роль в формировании информационного общества. Информационное общество — это общество способное мгновенно искать и обрабатывать информацию. Основным объектом управления становятся не материальные объекты, а идеи, образы, интеллект, информация, когда большинство работников вовлечены в производство, хранение, обработку и реализацию информации. Информатизация всех сфер жизни протекает достаточно давно.

Впервые упоминания о термине информатизация сферы образования появилось в конце девяностых. Министерством образования РФ было дано

следующее определение, которое актуально и в наше время. Информатизация образования — это процесс, направленный на улучшение эффективности образования, внедрение, а также поддержание и развитие современных информационных технологий.

Задачи информатизации образования

1. Повышение уровня профессиональной подготовки
2. Использование современных методов обучения и воспитания для раскрытия творческой и интеллектуальной составляющих учащихся;
3. Разнообразие видов образовательной деятельности (образование, научные исследования);
4. Адаптация методов преподавания к индивидуальным особенностям студента;
5. Внедрение новых информационных технологий обучения, способствующих активизации познавательной деятельности;
6. Обеспечение преемственности и непрерывности образования;
7. Развитие такого направления как дистанционное обучение;
8. Совершенствование программно-методического обеспечения учебного процесса;
9. Внедрение новых способов коммуникации субъектов образовательного процесса [6].

Основополагающая задача информатизации образования — это повышение уровня информационной культуры учащегося. Уровень этой культуры характеризуется: знаниями об информации, информационных процессах, новых технологиях; умениями, навыками и способностями поиску, сбору, обработке и анализу информации; способностью применять новые информационные технологии в профессиональной деятельности [30].

Направления развития информатизации образования

- 1) формирование системы повышения квалификации как общего подхода, направленного на непрерывное развитие личности на протяжении всей жизни;
- 2) создание единого информационно-образовательного пространства;
- 3) активное внедрение новых инструментов и методов обучения с акцентом на использование информационных технологий;
- 4) синтез средств и методов традиционного и компьютеризированного образования;
- 5) Создание системы предварительного образования.

Тенденции информатизации указывают на то, что меняется содержание деятельности преподавателя. Педагог перестает быть просто человеком, который воспроизводит свои знания, он трансформируется в создателя новой технологии обучения. Это развивает творческую личность, но требует от учителя высокого уровня специальной профессиональной подготовки. Исходя из этого появляется потребность в людях, которые будут разрабатывать новые программно - методические комплексы. Это направление является сейчас очень перспективный в сфере преподавания.

Развитие познавательной активности учащихся в процессе обучения происходит не само по себе, а требует особого внимания и особого педагогического воздействия. Подготовка к обучению должна быть включена в конкретную систему обучения, которая требует использования новых методов обучения. Поскольку традиционные технологии обучения, основанные на объяснительном методе передачи информации, не дают желаемого эффекта, главным условием эффективной работы преподавателя должна стать правильная организация учебно-познавательного процесса и внедрение новых информационных технологий в учебный процесс [6].

Проблемы применения современных информационных технологий в системе общего среднего (обязательного) образования

Одной из главных проблем в образовании является эффективное представление учебной информации. Способы и формы получения информации существенно зависят от форм существования данной информации. Экспериментально установлено, что во время устного изложения материала обработка информации человеком занимает минуту, студент способен обработать до тысячи условных единиц информации, это приводит к повышению эмоционального тонуса и уровня работоспособности. Использование аудиовизуальных средств обучения, в которых сочетание видео-и звуковых эффектов влияет одновременно на два важных человеческих органа чувств-зрение и слух, значительно повышает уровень знаний, содержание и эффективность процесса обучения и восприятия информации. Согласно Берлеву, аудиовизуальные средства обучения, воздействующие на органы чувств посредством сложных звуков и словесных интонаций, вызывают широкий спектр ощущений, которые анализируются и сравниваются с помощью уже сложившихся знаний. Поэтому очевидно, что использование аудиовизуальных носителей, основанных на визуальном и слуховом восприятии материала, очень эффективно в обучении [2].

Но существует ряд проблем, связанных с применением современных информационных технологий. Одна из основных это проблема подготовки учителей. По статистике средний возраст педагога в школе 52 года. Многие обладают низкой информационной культурой. Учителям очень сложно перестроится с традиционной модели обучения на современную.

Ещё одной проблемой является нехватка различного оборудования в школах в силу его дороговизны. Далеко не во всех школах есть интерактивные доски, не говоря уже о планшетах со специализированным ПО для создания дополненной реальности.

Кроме того, есть проблема недоверия родителей к новым технологиям. Некоторые против чтобы их дети много времени проводили с различными гаджетами. От части это оправданное недоверие. Но поэтому существуют

различные ГОСТЫ и СНИПЫ. Все вышеперечисленные проблемы являются серьёзным препятствием в процессе информатизации образования.

Для повышения качества образования образовательное учреждение должно включить в учебный процесс компьютеры учеников. Это позволит распределить ресурсы компьютеров и использовать их скоординированным образом. Это приводит к тому, что расходы на информатизацию образования для детей (оплата интернет-трафика, покупка образовательных программ) будут включены в семейный бюджет. Вполне обеспеченным семьям эти расходы будут не заметны. Самое главное-убедить родителей в окупаемости вложенных средств. Однако уровень малообеспеченных семей все еще очень высок, и такие расходы-непозволительная роскошь [27].

Риски и опасности в условиях современного «цифрового» общества

1) На данный момент пользователь может использовать быстро и просто любой поисковик (Yahoo, Google, Apple, и т. д.), без усилий, для поиска необходимой информации. Как правило, человек запоминает не содержание информации, которую ищет, а местоположение в поисковой системе, то есть путь к нужной ему информации. Повторяя такие действия, пользователь имеет так называемый "транзитивный тип памяти "или" эффект Google", который заключается в том, что для него приоритетом является не сохранение содержимого данных, а сохранение пути (или алгоритма) поиска информации в поисковой системе. В этом случае индивид подрывает возможность дискурсивного (аргументирующего) мышления, что может привести к примитивизации его восприятия объектов или процессов окружающей действительности. Поскольку необходимая человеку информация обнаруживается сразу в различных поисковых системах, нет необходимости сосредотачиваться на выявлении связи выбранных данных.

В связи с этим (по многим источникам) средняя продолжительность внимания у современных пользователей, особенно у детей, намного ниже,

чем у детей, прошедших обучение 10-15 лет назад. К сожалению, это связано и с тем, что способность человека читать и понимать большие тексты постепенно уменьшается (особенно у детей), а объем словаря уменьшается.

2) Современный человек использует навигаторы и различные типы карт Google, чтобы исключить необходимость самостоятельно обследовать и запоминать местность и вообще "мысленно" представлять себе ландшафт, который его окружает. В связи с этим, у человека происходит так называемая "потеря своего местоположения", например невозможность понять свое местоположение относительно известных характеристик окружающей местности, что не способствует восприятию системы из реального мира, ослаблению способности к обобщению.

3) Как правило, современные люди и дети, например, сталкиваются с необходимостью воспринимать и интерпретировать данные, представленные на экране компьютера в сжатом виде, то есть представленные в виде изображений, диаграмм, графиков. Так называемая "дешифровка" информации представляется таким образом, что компьютерное отображение выполняется индивидуумом на основе "распознавания" визуальных частей картинки или диаграммы. Именно визуально представленные компоненты "зашифрованных" данных (например, изображение) становятся первичным индивидуальным содержательным компонентом информации, что снижает уровень понимания содержания информации, но "тренирует" и усиливает зрительное восприятие информации. Это приводит к так называемой "содержательной слепоте пользователя"-проблемам и даже невозможности индивидуального осознания цели, структуры, содержания, моральной ценности входящего в состав знания при его восприятии и использовании [22].

1.2. Перспективные направления использования цифровых технологий в системе образования

Цифровые технологии имеют множество перспектив применения. Выделим некоторые из них: "Каждому специалисту - занятие по душе". Любую профессиональную деятельность можно разделить на две части. В одну входят те деловые процессы, которые у большинства специалистов этой профессии вызывают негативные чувства. Сомневаюсь, что выпускники педагогического вуза выбирают свою дорогу в жизни потому, что им нравится проверять тетрадки. Другая часть — это то, что в профессии нравится, то, за что ее выбирает большинство специалистов. Понятно, что у каждого свое деление деловых процессов на любимые и нелюбимые. Но опыт показывает, что некоторые процессы, имеющие рутинный, повторяющийся характер, не любят практически все. Информационные технологии позволяют значительно сократить время, которое тратится на нелюбимые дела, освободив его для более интересных занятий.

Ещё одну перспективу можно назвать следующим образом: "Каждому ученику - индивидуальную образовательную траекторию". Индивидуальная образовательная траектория — это значительно больше, чем набор программ и курсов, выбранных для обучения. Она должна задавать последовательность и темп обучения, учитывать способности ученика, накопленный багаж знаний, личные пристрастия по формам и методам обучения. То есть, множество взаимосвязанных факторов, которые в комплексе можно отследить и оценить только при помощи информационных технологий. И перспективы здесь действительно впечатляющие. Маленький пример: просит ученик из информационного хранилища лекцию по новой теме, а система учитывает, какое полушарие у него ведущее, и подбирает соответствующий учебный материал.

Другой очень значимой перспективой является: "Знания без пробелов". Одна из ключевых проблем нынешней классно-урочной системы

заключается в том, что у многих учеников пробелы в знаниях накапливаются как снежный ком. Для некоторых предметов это не критично, а вот для математики - просто катастрофа. Выявить все пробелы в знаниях у всех учеников не может ни один учитель. Даже репетитор, которого нанимают, чтобы подтянуть ребенка по предмету, не всегда это может сделать абсолютно точно. Только информационные технологии помогут решить эту проблему качественно. И здесь, кстати, компьютерное тестирование может и должно сыграть ведущую роль. Понятно также, что знания без пробелов — это часть информационного базиса для построения эффективной образовательной траектории.

Ещё одно направление развития технологий в образовании можно обозначить следующим образом: "Вместе весело шагать по просторам". Ученик часто считает, что учеба нужна родителям. Для себя он давно решил, что география (биология, история и др.) ему не нужны в будущей жизни. Родители считают, что всему должна научить школа, а их обязанность работать - и платить налоги в бюджет. Учителя считают, что их обязанность - красиво и правильно рассказать, и строго спросить, а остальное - проблемы ученика и его родителей. Утрированный круговорот перекладывания ответственности в обучении. Понятно, что в чистом виде такие позиции существуют редко, но проблема налицо. Причем ответственность в разные времена перекладывается на разных участников круговорота. В советские времена - в основном на систему образования, после перестройки - в основном на родителей. Сейчас многие родители, глядя на то, как их дети легко адаптируются к новым реалиям, потихоньку перекладывают ответственность со своих плеч, на детские. И при нынешнем уровне коммуникаций между участниками образовательного процесса иного не будет. Только использование информационных технологий для организации своевременного, полезного и, главное, необременительного общения, способно в корне изменить ситуацию [27].

1.3. Обзор образовательных приложений с использованием AR-технологий

Дополненная реальность (AR-технология) является одной из самых современных и молодых технологий, которая даёт уникальный комбинированный интерактивный опыт. На сегодняшний день дополненная реальность в образовании применяется довольно редко, но всё больше педагогов, исследователей и разработчиков начинают двигаться в сторону более интерактивных обучающих методик. Многие такие методики вырастают в действительно интересные и творческие проекты [21].

Сейчас наилучшим соотношением эффективности и стоимости в области AR технологии для образования являются учебники с дополненной реальностью. Такие книги обладают большим количеством преимуществ.

Методы преподавания не нуждаются в существенном изменении, бумажные учебники не будут исключены, их возможности просто будут расширены. Эти изменения можно считать развитием, а не реформой.

Существует такое понятие, как digitalgap - «цифровой разрыв между поколениями». Поскольку средний возраст учителей в России составляет 52 года, то в силу этой причины многим педагогам сложно принимать и, соответственно, применять современные IT-технологии, являющиеся привычными для школьников и студентов. ARB призваны устранить такой разрыв: учебники не меняют своего привычного вида, а стандартные страницы выступают в роли маркеров, распознаваемых приложением для дополненной реальности.

Функции привычного учебника значительно расширяются, давая возможность учащемуся передавать информацию не при помощи узкого канала «текст + изображение без движения», а более широким - «звук + объемная анимация» [21].

Вводится в двух вариантах функция интерактивности. К первому относится подготовка к взаимодействию с реальными объектами

(виртуальные лабораторные работы, тренажеры), ко второму - взаимодействие с объектами, недоступными в реальной жизни (перемещение молекул и атомов при моделировании химических реакций).

Удачно созданный, интересный учебник, обладающий функцией AR, способен в полной мере вызвать у школьника интерес определенной областью знаний, чем определить даже дальнейшую судьбу человека.

При ограниченном финансировании российского образования, воплощение в процесс обучения технологий AR не требует значительных затрат: учащиеся используют собственные устройства, а учебники не нужно будет перепечатывать.

При проведении исследований и разработок в сфере AR фирма Lab24 запатентовала десятки базовых технологий, которые призваны обеспечить полный цикл для подготовки учебных пособий с дополненной реальностью. Уже реализованы следующие проекты в образовании:

1. движение Земли в Солнечной системе - география, 5 класс;
2. «живая азбука» для обучения чтению для детей 4-6 лет;
3. животный мир Земли - биология и география, 5 класс;
4. знакомство со звездным небом - география, 5 класс;
5. объекты всемирного наследия ЮНЕСКО - география, 5 класс;
6. процесс диссоциации молекул NaCl в водном растворе с возможностью интерактивного управления молекулами H_2O - химия, 9 класс.

Проведенное пробное применение перечисленных приложений в общеобразовательных средних школах показало существенное повышение успеваемости до 25-27% и повышение интереса к дисциплинам естественнонаучного направления, что привлекает молодежь к обучению научно-инженерным специальностям для решения актуальных проблем модернизации промышленности в России [21].

Кроме учебников можно выделить ряд удобных, полезных сервисов и приложений, которые можно внедрять в образовательный процесс уже

сейчас. Приведем примеры таких AR-приложений известных нам из отечественных источников в таблице 1.

Таблица 1

Название приложения	Назначение	Основной функционал
PocketTutor	решение примеров	<ul style="list-style-type: none"> – проверка правильности решения примеров в реальном времени без подключения к интернету; – возможность показать правильный ответ, если решение не верно или его нет; – наличие базы заданий, которые можно распечатать; – просмотр обучающих видео
ArloonGeometry	работа с объемными геометрическими фигурами	<ul style="list-style-type: none"> – обзор 3D-модели объемной геометрической фигуры; – просмотр развертки; – просмотр всех формул, связанных с выбранной фигурой; – проверочные задания и тесты; – использование карточек с фигурами
GeoGebra	построение плоскостей тригонометрических функций	<ul style="list-style-type: none"> – построение нескольких плоскостей по заданным уравнениям, которые можно подробно рассмотреть
Эврика	дополненная реальность для школьных учебников	<ul style="list-style-type: none"> – работа с 9 учебниками школьной программы; – интерактивные игры к рисункам в учебниках; – визуализация виртуальной реальности 360°; – игровая форма подачи (повышение рейтинга при выполнении заданий)
TrigonometryPortal AR	создание виртуального класса тригонометрии	<ul style="list-style-type: none"> – создание виртуальной комнаты, наполненной информацией у ключевых терминов школьной программы; – интерактивное взаимодействие со “стенами” и объектами в комнатах; – голосовое воспроизведение написанного на выбранном объекте

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I

Из анализа научно-методической литературы выявлено, что внедрение цифровых технологий в образовательный процесс вызывает значительный интерес у преподавателей различных учебных дисциплин. Во многих работах показано, что цифровые технологии помогают повышать у учащихся интерес к предмету; облегчать формирование у учащихся основных понятий по изучаемой теме; помогают обучающимся самостоятельно разбирать прикладные задачи из различных разделов учебных дисциплин, необходимыми для применения в практической деятельности.

Одной из перспективных цифровых технологий является технология дополненной реальности (AR-технология), наиболее молодой и перспективной технологий в процессе информатизации образования. В литературе рассматриваются различные способы применения виртуальной реальности в образовании и перспективы ее использования. Выявлено что использование AR-технологий в учебном процессе: повышает мотивацию и познавательную активность учащихся, интерес к предмету; помогает интенсифицировать и индивидуализировать процесс обучения.

Как один из вариантов предлагается новая форма наглядной демонстрации сложных объектов, моделей и процессов. Визуализация процесса обучения служит механизмом, позволяющим оптимизировать когнитивные процессы обучения. В литературе подтверждается, что применение визуализации (способности мозга видеть предметы в образах) в обучении является мощным инструментом в обучении физики, механики, машиноведения, биологии и др.

ГЛАВА II. Практическое применение AR технологий

2.1. Система визуализации межпредметных взаимосвязей при изучении кинематических механизмов

В контексте внедрения Федеральных Государственных Образовательных Стандартов (ФГОС) в современное школьное образование, одной из целей образования является формирование у обучающихся общеобразовательных программ научного мировоззрения, целостного представления о мире и человеке в нем [1, дата обращения 14.12.19]. Стоит отметить, что для формирования целостного представления о мире и человеке в нем, для формирования базовых и специальных компетенций [2, дата обращения 14.12.19] человек должен владеть компетенциями в следующих областях: безопасность жизнедеятельности, правовая и информационно-правовая деятельность, социально-коммуникационная, естественнонаучная, информационная и др. [3, дата обращения 14.12.19] Базовая компетенция у обучающихся при формировании представления о мире формируется большей частью при изучении естественнонаучных предметов, таких как физика, математика, биология, химия, астрономия. Современное представление о естественнонаучной картине мира у обучающихся складывается на основе изучения общих закономерностей развития природы, отдельных видов материи и их свойств, изучения различных видов движения и их особенностей. Подобные задачи успешно решаются в процессе обучения с использованием междисциплинарного подхода (использование межпредметных связей) [4, дата обращения 14.12.19].

Проблема межпредметных связей интересовала педагогов еще в далеком прошлом, например, Д. Локк (XVII век), выступал за взаимосвязанное изучение истории и географии. В России значение межпредметных связей обосновывали А.В. Усова, К.Д. Ушинский, В.Ф.

Одоевский и другие педагоги [5, 6 дата обращения 14.12.19]. Актуальной данная проблема остается и на сегодняшний день. Можно сказать, что данная проблема имеет даже большее значение и привлекает к себе большее внимание, так как в современной эре цифровых и информационных технологий как учащемуся, так и любому человеку, необходимо ориентироваться в большом информационном потоке, усваивать его, понимать как изучаемый материал может быть использован на практике, согласно Национальной доктрине образования в Российской Федерации до 2025 года основной целью которой является “непрерывность образования в течении всей жизни человека” [7, дата обращения 15.12.19]. Межпредметный подход к преподаванию учебных дисциплин как раз помогает лучше воспринимать весь изучаемый материал, так как сразу можно увидеть, в каких областях реального мира он применяется. Особенно это важно при изучении математических дисциплин, сутью которых в большинстве своем являются абстрактные понятия, которые не связаны с реальным миром.

Кроме того, междисциплинарный подход формирует у обучающихся творческий и системный стиль мышления, помогает преодолеть инертность мыслительных процессов, которые ограничены узостью одной учебной дисциплины [8, 9, дата обращения 15.12.19]. Также, междисциплинарный подход позволяет получить как ученику, так и учителю универсальный инструмент, позволяющий организовать свою деятельность более рациональным и эффективным способом [10, дата обращения 15.12.19].

Еще одной целью, которую определяет ФГОС, является формирование целостного мировоззрения, которое будет соответствовать современному уровню развития науки и общественной практики, а также овладению учащимися навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности [1, дата обращения 14.12.19]. Межпредметные связи способствуют реализации этой цели, так как позволяют не только конкретизировать знания по узким областям наук и их взаимосвязям друг с другом, но также дают и более обобщенные знания, что в свою очередь

позволяет обучающимся переносить эти знания на новые ситуации и применять их на практике [11, дата обращения 17.12.19].

При выявлении межпредметных взаимосвязей между такими естественнонаучными предметами как физика и математика возникает двойственная ситуация. Несмотря на то, что связь физики и математики начинается еще с первых шагов ее изучения в школе, возникает проблема того, что, владея достаточной математической базой обучающиеся не могут применять ее при решении задач, которые ставит предмет физика. Таким образом проявляется двойственность этой проблемы, так как это одновременно связано с тем, что математика оперирует более абстрактными понятиями, объяснение которых оторвано от реальной жизни (обучающийся не понимает как тот или иной математический закон используется за пределами урока математики), в то же время, при изучении физики обучающийся не понимает, что та или иная задача, которую ему необходимо решить - решается теми же методами и способами, которые он получил в ходе изучения математики.

Решением этой ситуации является реализация межпредметных взаимосвязей математики, физики и технологии. Такая взаимосвязь предполагает использование фактов и зависимостей из физики для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практических навыков на уроках технологии. В частности, можно рассмотреть функционально-графическую грамотность (ФГГ), которая требуется при изучении многих физических механизмов. ФГГ - система умений включающая в себя чтение и изображение графиков элементарных функций, которая формируется в ходе изучения математических дисциплин [12, дата обращения 04.01.2020].

Хорошей иллюстрацией для демонстрации ФГГ при помощи межпредметной взаимосвязи математики с физикой является кривошипно-шатунный механизм (КШМ). КШМ является основным механизмом двигателя внутреннего сгорания, кроме того, он используется и в более

простых механизмах, таких как водяная лесопилка или мельница. Схемы механизмов, в основе которых лежит КШМ, показаны на рис. 2.1.

Схема поршневой насоса одностороннего

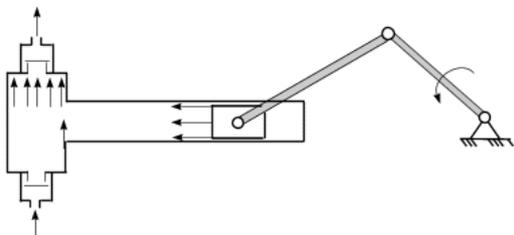


Схема убирающегося шасси самолета

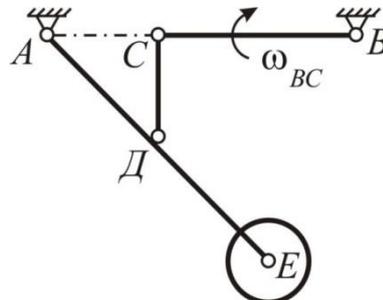


Схема точильного танка

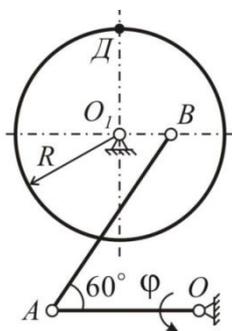


Схема ручного насоса

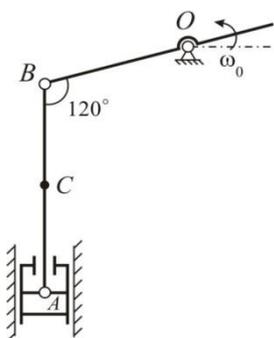


Схема механизма станка-качалки нефтяного насоса

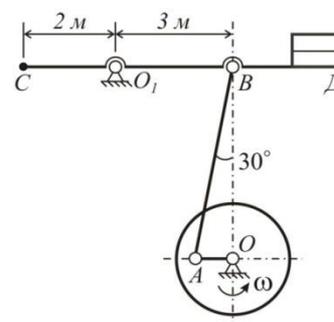


Рис. 2.1. Кинематические схемы механизмов, ведущим звеном которых служит кривошипно-шатунный механизм

КШМ является отличным примером из механики, который позволяет формировать ФГГ и позволяет проецировать абстрактные математические понятия на реальный объект.

В физике, как и в математике, изучаются периодические движения (колебания) — это такие изменения состояния исследуемой системы или объекта наблюдения, которые характеризуются определенной степенью повторяемости во времени, способностями возврата к начальному состоянию. Период колебаний - промежуток времени, в течение которого совершается одно полное движение. Следовательно, для описания периодических процессов используются функции, зависящие от времени [4].

Основными задачами, которые решаются в физике и в математике, основываясь на действии КШМ – это задачи нахождения уравнений движения и траекторий точек, являющихся ключевыми узлами КШМ. На рис. 2.2 изображена модель КШМ с ключевыми точками A , M , B .

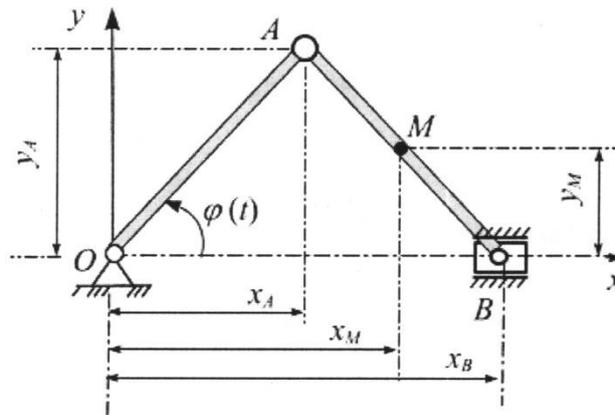


Рис.2.2 Модель КШМ

При помещении КШМ в декартову систему координат, можно составить графики движения точки и уравнения траектории движущейся точки. Графическое представление траектории движения точки A изображены на рис. 2. 2.

$$\begin{cases} t \geq 0; \\ x_A = l \cos \varphi; \\ y_A = l \sin \varphi; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A = 0,5 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right); \\ y_A = 0,5 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right). \end{cases}$$

$$x_A^2 = 0,5 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{4}t\right)$$

$$+$$

$$y_A^2 = 0,5 \cdot \sin^2\left(\frac{\pi}{4}t\right)$$

$$x_A^2 + y_A^2 = 0,5$$

а

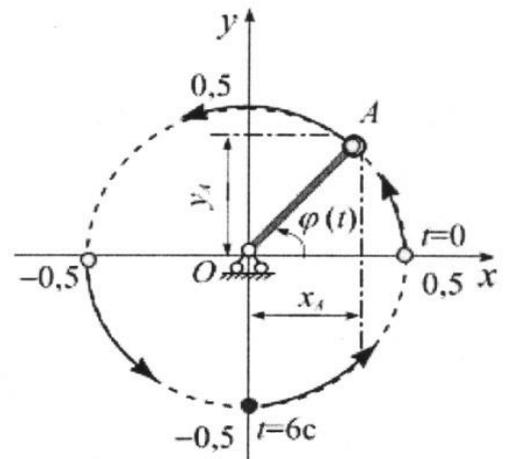


Рис. 2.3 Уравнения движения и траектория движения точки A

Подставляя в (а) $t=0$ с, получаем координаты точки A в начальный момент движения:

$$x_A|_{t=0} = 0,5 \cos(0) = 0,5; \quad y|_{t=0} = 0,5 \sin(0) = 0.$$

При $t > 0$ функция $x_A = 0,5 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ убывает, а функция $y_A = 0,5 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ возрастает, следовательно, точка от положения $A_0(0,5;0)$

начинает движение по окружности против часовой стрелки (рис. 1.12).

Графики движения точки A показаны на рис. 2.4.

Вычислим период движения T : $\frac{\pi}{4}T = 2\pi \Rightarrow T = 8$ с.

Подставляя в (а) $t=6$ с, получаем координаты точки:

$$x_A|_{t=6} = 0,5 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)_{t=6} = 0,5 \cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) = 0.$$

$$y_A|_{t=6} = 0,5 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)_{t=6} = 0,5 \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) = -0,5.$$

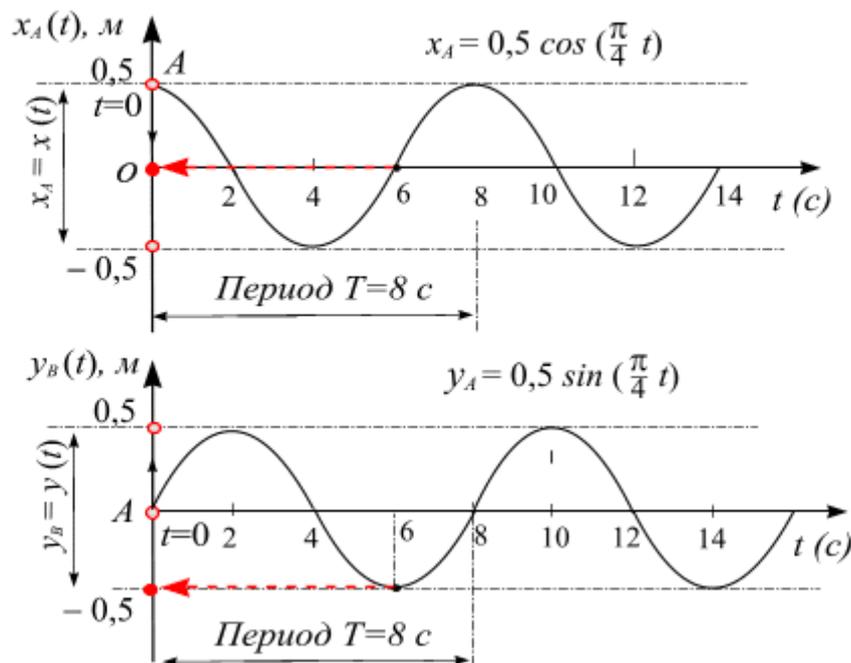
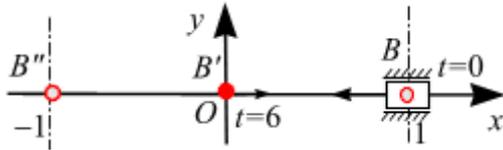


Рис. 2.4. График движения точки A

Точка В. Точка движется прямолинейно вдоль оси Ox .



Движение этой точки будет определяться координатой x_B

(рис. 2.5). Имеем: $OA = AB = \ell$, тогда

Рис. 2.5. Траектория движения шатуна

$$x_B = 2x_A = 2\ell \cos \varphi = 2 \cdot 0,5 \cos \left(\frac{\pi}{4} t \right) = \cos \left(\frac{\pi}{4} t \right). \quad (6)$$

Траекторией движущейся точки В является отрезок $-1 \leq x_B \leq 1$.

Подставляя в (6) $t=0$ с, получаем координаты точки В в начальный момент движения:

$$x_B \Big|_{t=0} = \cos(0) = 1.$$

Точка В при $t=0$ имеет координаты $B_o(1;0)$, рис. 1.15. Далее точка движется влево и за $t'=2$ с проходит положение $B'(0;0)$ и достигает положение $B''(-1;0)$, далее за 4с возвращается в положение $B_o(1;0)$.

$$\text{Вычислим период движения } T: \frac{\pi}{4} T = 2\pi \Rightarrow T = 8 \text{ с.}$$

Движение повторяется до бесконечности. От начала движения до возвращения в исходное положение проходит 8с, следовательно, период движения $\frac{\pi}{4} T = 2\pi \Rightarrow T = 8 \text{ с.}$

Подставляя в (6) $t=6$ с, получаем координаты точки:

$$x_B \Big|_{t=6} = \cos \left(\frac{\pi}{3} \cdot 6 \right) = \cos \left(\frac{3\pi}{2} \right) = 0.$$

График движения точки В представлен на рис. 2.6.

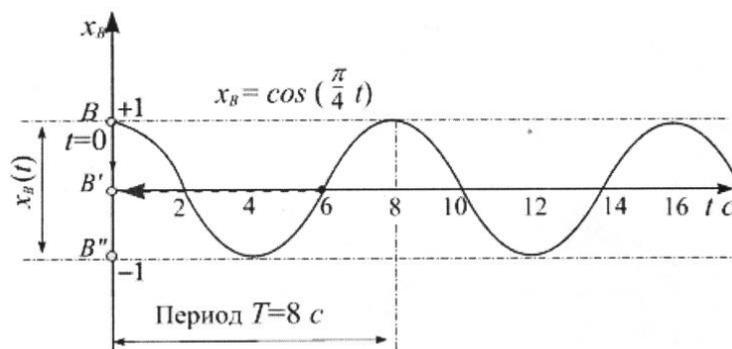


Рис. 2.6 График движения точки В

Точка М. Координаты точки М (рис. 2.7):

$$x_M = x_A + \frac{\ell}{2} \cos \varphi = \ell \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} t\right) + \frac{\ell}{2} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} t\right) = 0,75 \cos\left(\frac{\pi}{4} t\right);$$

$$y_{MC} = \frac{1}{2} \cdot \ell \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} t\right) = 0,25 \sin\left(\frac{\pi}{4} t\right)$$

Уравнения движения точки М имеют вид

$$\begin{cases} t \geq 0; \\ x_M = 0,75 \cos\left(\frac{\pi}{4} t\right); \\ y_M = 0,25 \sin\left(\frac{\pi}{4} t\right). \end{cases} \quad (\text{В})$$

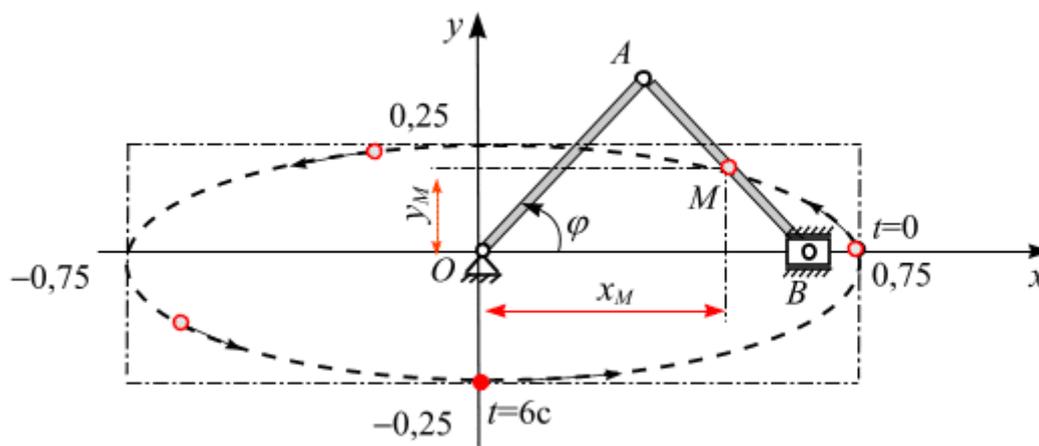


Рис. 2.7. Траектория движения точки М

Уравнение траектории точки C в явном виде находим, исключая параметр t из уравнений движения (б). Для этого делим первое уравнение на 0,75, второе – на 0,25; возводим каждое из них в квадрат и складываем между собой. Учитывая, что $\sin^2\left(\frac{\pi}{4}t\right) + \cos^2\left(\frac{\pi}{4}t\right) = 1$, получим

$$\begin{cases} t \geq 0, \\ x_M = 0,75 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right), \\ y_M = 0,25 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right); \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{x_M}{0,75}\right)^2 = \cos^2\left(\frac{\pi}{4}t\right) \\ + \\ \left(\frac{y_M}{0,25}\right)^2 = \sin^2\left(\frac{\pi}{4}t\right) \\ \hline \left(\frac{x_M}{0,75}\right)^2 + \left(\frac{y_M}{0,25}\right)^2 = 1 \end{cases}$$

Точка M движется в плоскости Oxy , ее траекторией является эллипс (рис. 2.7).

Подставляя в (б) $t=0$, находим, что точка C имеет координаты: $x_M = 0,75 \cos(0) = 0,75$; $y_M = 0,25 \sin(0) = 0$.

Графики движения точки M показаны на рис. 2.8

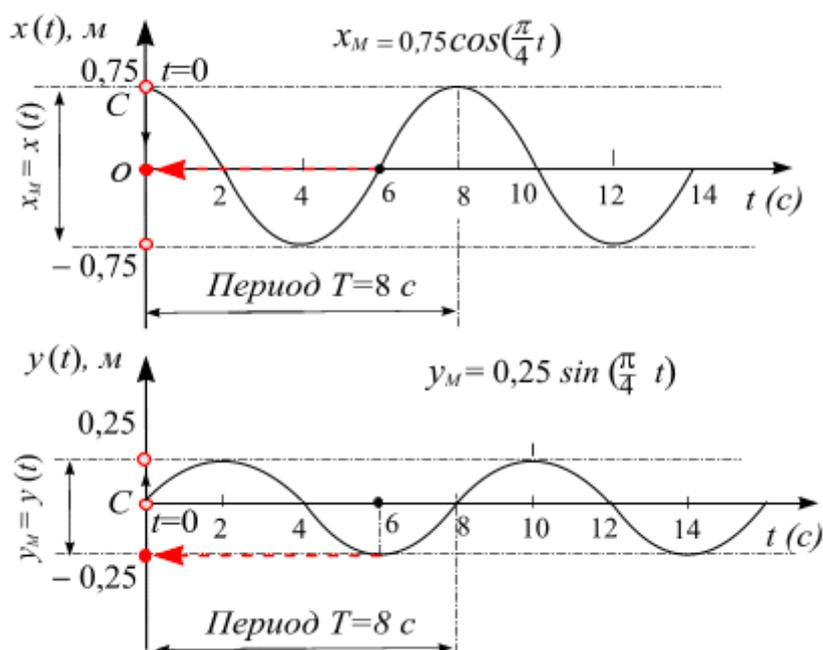


Рис. 2. 8. График движения точки В

Определим направление движения точки. Уравнения движения заданы: убывающей функцией $x_C = 0,75 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ и возрастающей функцией $y_C = 0,25 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$, поэтому при увеличении t координата “ x ” возрастает, а “ y ” убывает, следовательно, точка вращается по эллипсу.

Движение повторяется до бесконечности. От начала движения до возвращения в исходное положение проходит $8c$.

Как видно из описанных выше формул и графиков, представление КШМ в качестве примера для демонстрации межпредметных связей показывает себя достаточно хорошо, так как это модель рассматривает несколько видов движения, которые описываются тригонометрическими функциями и представляют движение по окружности, эллипсу и прямолинейное движение., а также позволяет проследить зависимости между параметрами КШМ (длина кривошипа, длина шатуна, изменение которых влечет за собой и изменение траектории и графиков движения).

При визуализации этих процессов, становится очевидной и понятной рассматриваемая модель, для расчета которой необходимы знания физики и математики. Визуализации механизмов (графиков движения отдельных точек) при смене уравнений движения и параметров движения приведет к пониманию математических выражений, описывающих движение! и пониманию, как в целом работает механизм, какие параметры и как связаны между собой.

При изучении этого механизма обучающиеся приобретут личностный образовательный опыт, который позволит достаточно рассматривать другие подобные механизмы (см. рис. 2.1). Создание интерактивной системы визуализации межпредметных взаимосвязей позволит формировать у обучающегося систему знаний на основе физических явлений и их математических описаний, которая позволит получать и усваивать знания при помощи личностного опыта, путем самостоятельного изменения

обучающимся параметров непосредственно в самой модели, в данном случае, КШМ, причем изменение тех или иных параметров будет отображаться на самой модели КШМ, меняя ее вид, а также графики которые она формирует.

Для создания такой интерактивной системы визуализации подойдет технология дополненной реальности. Данные технологии и были разработана для демонстрации объёмных 3D объектов и моделей.

Неизбежно цифровые технологии в образовании приведет к:

1. Изменению информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса за счет имитации изучаемых объектов как реальных, так и виртуальных;

2. Межпредметное представление учебного материала как представление изучаемого явления или процесса в контексте содержательных аспектов различных предметных областей;

3. Появление принципиально новых средств обучения, функционирующих на базе информационных и коммуникационных технологий, как аналоговой, так и цифровой формы реализации.

2.2. Пути применения технологий дополненной и виртуальной реальности при изучении технических устройств и систем

Технология «Виртуальная реальность» (Virtual Reality) – технология неконтактного информационного взаимодействия, реализующая с помощью комплексных мультимедиа-операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире» («виртуальном мире») при обеспечении тактильных ощущений, при взаимодействии пользователя с объектами виртуального мира [23].

Обучение с применением дополненной и виртуальной реальности, позволяет представлять наглядно информацию по лекциям и семинарам, проводить тренинги, информировать учащихся относительно всех аспектов реального процесса или объекта, что дает колоссальный эффект, повышает качество и скорость в образовательных процессах, уменьшает затраты на них.

AR и VR-технологии позволяют усваивать информацию намного эффективнее, ведь человек воспринимает 80% информации окружающего мира посредством зрения, причем люди запоминают 20% того, что видят, 40% - видят и слышат и 70% - делают, видят и слышат.

Основным направлением данных технологий в науке, является визуализация разрозненной и сложной информации в единую, наглядную модель изучаемого процесса, объекта или механизма, которая поможет обучающимся сформировать систему знаний, а также позволит получать и усваивать знания при помощи личностного опыта, путем самостоятельного изменения обучающимся параметров непосредственно в самой модели. Применение данной технологии возможно на самых различных предметах, к примеру, в биологии при изучении внутренних органов, в истории при реконструкциях исторических событий, а также в технологии для демонстрации работы механизмов.

В целом, для обучения и проведения исследований, возможности технологий дополненной и виртуальной реальности имеют высокий потенциал для применения.

Среди наиболее успешных и перспективных реализованных идей можно выделить несколько:

1. Визуализация простых и сложных алгебраических поверхностей – сфер, эллипсоидов, цилиндров, пирамид. Вплоть до особенно сложных – Бутылки Клейна, Ленты Мебиуса и т. п. Важна не просто возможность увидеть такие объекты в 3D, но и интерактивно изменять параметры, сразу же визуализировать изменения, проводить сложные расчеты и наглядно демонстрировать, как это работает.

2. Визуализация физических уравнений. В математической физике дополненная реальность дает возможность показывать решение не просто в виде формулы, а в виде физического процесса. А изменяя параметры, можно влиять на результат, сразу же оценивая его визуально. Также технология позволяет визуализировать сложные физические процессы – изотермический, изохорный, политропный и т. д.

3. Визуализация строения молекул, отображение атомных орбиталей в химии. Человеческий глаз неспособен увидеть строение молекулы в реальности, только на снимках или штучно воссозданных моделях. Благодаря AR эта возможность появляется, что позволяет визуализировать даже сложные химические связи и лучше понять, как они формируются.

Концепция применения AR и VR технологий для науки и обучения в полной мере воплощена в программно-аппаратном комплексе Виртуальной реальности VE 3D ieCenter для образования, изображенном на рис.2.9.



Рис.2.9 Применение программно-аппаратного комплекса Виртуальной реальности VE 3D ieCenter для образования.

VE 3D ieCenter обладает следующими основными функциями:

1. 3D-визуализация научной информации в реальном времени и визуализация имитационного моделирования высокого качества.
2. VIP презентации для руководящего состава и лиц, ответственных за принятие решений.
3. Виртуальная реализация взаимодействия человека с различными техническими устройствами и системами.
4. Возможность внедрения в аудиовизуальные комплексы. Возможность показа обычных 2D данных.
5. Интерактивное воспроизведение высокого качества для научных и образовательных целей, виртуальное моделирование, прототипирование всевозможных объектов и процессов.
6. Повышение уровня обучения, применение при интерактивном обучении игровой формы.
7. Применение концепции 3D везде и для всех, по разработке один центр ответственности. Возможность формирования интерактивных 3D приложений образовательного характера и последующий их показ в системах виртуальной реальности (3D визуализации), показ на обычных PC (создание DVD, CD), создание 3D сайтов (по технологиям 3D интернета).

К преимуществам VE 3D ieCenter относятся:

1. Простота в использовании, экономия времени при визуализации информации, простота работы с программным обеспечением Virtools или 3DVIA StudioPro, не требующим специальных навыков в программировании.

2. Работа с интерактивными виртуальными макетами, моделями в реальном времени, получение опыта и знаний еще в периоде разработки.

3. Сокращение пространства, необходимого для установки обучающего и лабораторного оборудования путем применения компьютерных имитационных моделей, симуляторов и тренажеров.

4. Формирование интерактивных курсов для проведения обучения и их последующий показ для преподавателей и студентов в обычных РС, системах виртуальной реальности, 3D Internet и 3D Intranet.

5. Центр по созданию интерактивных виртуальных макетов, образовательных симуляторов и тренажеров.

6. Экономическая эффективность.

3D ieCenter состоит из:

1. Проекционной системы 3D визуализации всевозможной конфигурации (с количеством экранов один-шесть или со сложной конфигурацией). Обычно, для восприятия 3D информации необходимы специальные очки, которые позволяют пользователю ощущать стереоскопический эффект;

2. Графического генератора. Представляет собой мощную графическую станцию или графический кластер, который позволяет синхронно запускать в обработку и выдавать необходимый поток визуальных данных. Так же графический генератор включает в себя средства дистанционного контроля и управления программно-аппаратным комплексом виртуальной реальности;

3. Программного комплекса (Virtools, 3DVIA StudioPro). Представляет собой комплекс всевозможных модулей: средства портирования 3D данных, инструментарий разработки, модули для визуализации, средства по работе с устройствами виртуальной реальности, базы данных искусственного

интеллекта и физических законов. В мире более 400 научных центров и ВУЗов применяют данное программное обеспечение.

К периферии систем виртуальной реальности относится набор всевозможных устройств, которые позволяют «усиливать» погружение в виртуальную реальность и степень интерактивности во взаимодействии с изучаемым набором виртуальных моделей путем имитации разных каналов для восприятия данных (обоняние, осязание, слух, вкус).

К ним относятся системы трекинга разных типов, 3D мыши и системы управления в виде перчаток виртуальной реальности, устройств по имитации тактильных ощущений – haptic, устройства по имитации запахов, звуковая многоканальная система.

2.3. Использование VR- технологий на примере проекта

«Изучение иностранного языка на базе VR технологии»

Для понимания принципа работы с дополненной и виртуальной реальностью приведём пример уже существующего проекта под названием «Изучение иностранного языка на базе VR технологии». В данном проекте, направленном на создание виртуальной реальности для изучения математики, механики и иностранных языков делается упор на “комплексную информационную систему – СНГ (“КИС” на русском языке)”. Данная система предназначена для организации высокотехнологичного учебного процесса и представляет собой комплексное решение, основанное на инновационных методах обучения с использованием современных дидактических материалов [1]. Серверная часть проекта реализована в виде трехзвенной архитектуры: клиентское приложение – сервер приложения + сервер распознавания и синтеза речи – СУБД. Структура включает в себя сервер приложений, реализованный на платформе *Odoo*, и обеспечивающий основной функционал решения – программный интерфейс для мобильного VR-приложения, а также веб-платформу администрирования процесса обучения, обеспечивающую следующие функции:

1. Создание и редактирование основных сущностей предметной области - образовательных организаций, классов, обучающихся и т.д.
2. Создание и редактирование графа процесса обучения
3. Анализ результатов прохождения учащимися заданий.
4. Администрирование доступа к сервису.

В качестве СУБД используется *PostgreSQL*, обеспечивая высокую скорость работы, гибкость и масштабирование решения. В качестве клиентского приложения выступает браузер, либо VR-приложение виртуальной реальности.

Модель класса для изучения иностранных языков представлена на рис. 2.10.

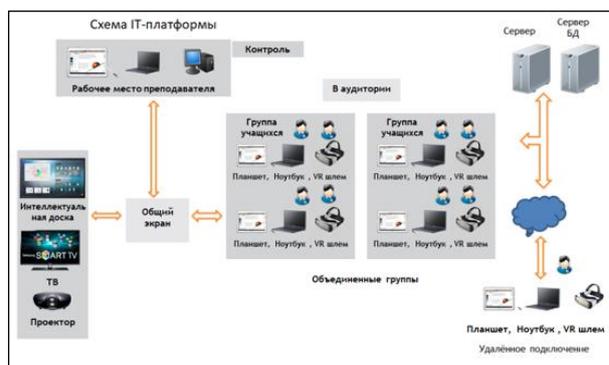


Рис. 2.10 Модель класса для изучения иностранных языков представлена

Класс оборудован рабочим проектом и интерактивной доской, на столе преподавателя – локальный сервер. На рабочих местах учеников предусмотрены планшетные компьютеры и автономные шлемы GEAR-VR.

Планшетные компьютеры используются для визуализации учебного материала и выполнения тестовых заданий. Это позволяет за приемлемое время: 5-7 минут, определить степень усвоения учебного материала. Используются планшетные компьютеры серии GalaxyTAB-S производства компании Samsung под управлением ОС Android. Преподаватель может использовать для работы так же и ноутбук под управлением ОС Windows. Использование ноутбука, позволяет включать в работу уже имеющееся в школе различное лабораторное оборудование и использовать ранее приобретённые программные средства.

Предполагается использование шлема GEAR-VR со смартфонами компании Самсунг линейки Galaxy начиная с модели S7 и выше под управлением ОС Android. Воспроизводимый контент представляет собой игровые аркады, непосредственно связанные с изучаемой темой. Состоят задания из не сложных поэтапных шагов с использованием диалогов.

Установленное программное обеспечение позволяет учителю полностью контролировать планшет учащегося, вплоть до блокировки работы с ним. Возможность распознавания рукописного текста, позволяет написать получившийся ответ и отказаться от методики выбора правильного ответа из предлагаемого списка.

Для обеспечения максимальной комфортности и управляемости при использовании, планшетные компьютеры на рабочих местах учащихся отвечают следующим требованиям:

- имеют возможность непрерывной автономной работы не менее 6-ти часов;
- имеют разрешение экрана не менее 2560x1600 точек;
- имеют диагональ экрана не менее 10”;
- поддерживают работу с электронным пером, для обеспечения возможности рукописного ввода;
- имеют аппаратно-программную поддержку удалённого управления, для обеспечения возможности управления учителем устройства ученика;
- имеют подтверждённую совместимость с требованиями криптозащиты от несанкционированного копирования электронного контента.

Для обеспечения возможности ведения диалога используются технологии искусственного интеллекта (ИИ), в частности распознавание и синтез речи. В проекте использовано программное решение *PocketSphinx* и специально разработанный сервис потоковой трансляции данных с микрофона через *API* веб-браузера, посредством библиотеки *Websocket*.

Для визуализации в классах, рабочим проектом предусмотрено использование сенсорной панели, производства компании Samsung, с диагональю 75" и технологией прямой светодиодной подсветки. Это позволит проводить занятия без дополнительного затемнения класса и выполнить требования СанПиН. Специальное программное обеспечение позволяет создать универсальные решения для использования в работе информационных материалов, созданных для любых платформ (например: iOS, Android, Windows и т.д.). Для защиты от перепадов напряжения и возможности автономной работы при пропадании входного электропитания, рабочим проектом предусмотрено подключение устройства визуализации к источнику бесперебойного питания мощностью 3 kVA.

Отметим несколько моментов, на которые обращалось особое внимание при проектировании виртуальной реальности:

- VR-технология приносит положительные результаты при использовании симуляторов и тренажеров короткими сессиями;
- нецелесообразно использовать VR-технологии для проведения лекций и семинаров;
- при разработке программных решений мы ориентировались на новейшие образцы оборудования VR, наиболее экологичные и эргономичные для пользователей [1].

Техническое решение расположения "Системы" в типовом здании школы в 3 этажа показано на рис. 2.11.

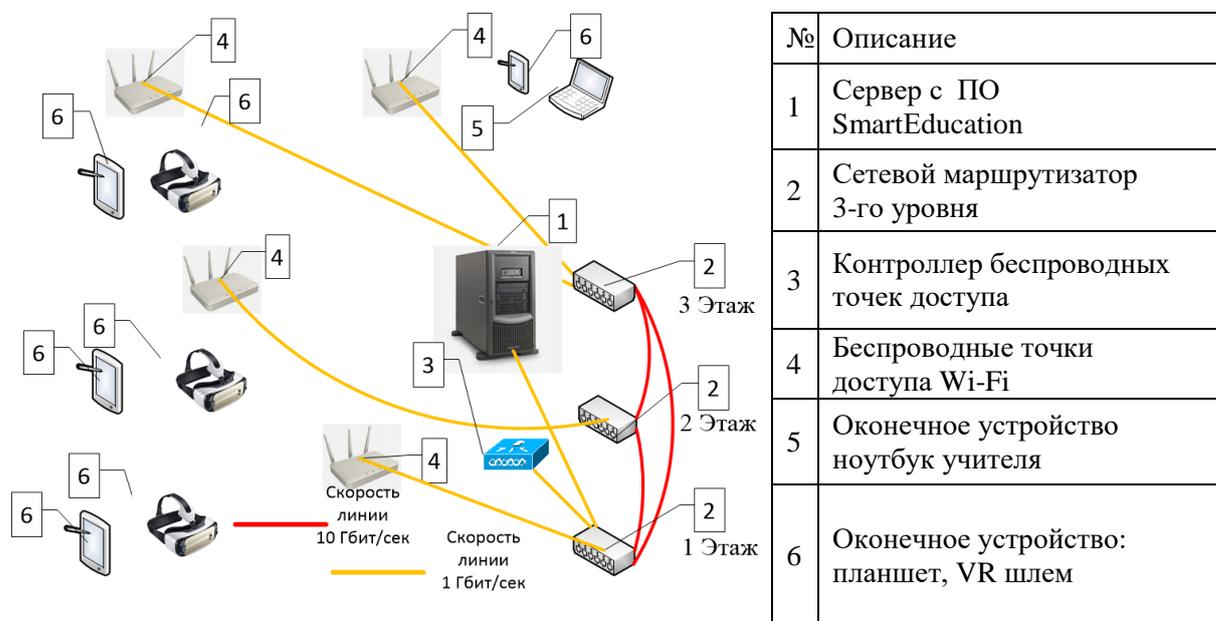


Рис. 2.11. Техническое решение расположения КИС в типовом здании школы

Подготовка к реализации. Так как основной задачей создаваемого приложения было обучение и практическое применение знаний английского, с важным акцентом на говорение учащихся, выбор типа был сведен к ПК-версии приложения, либо к AR/VR-приложениям. А постольку значительной проблемой зачастую является общение, становится важной “атмосфера” происходящего, так как именно в естественной языковой среде происходит наиболее эффективное закрепление навыков. По этой причине был выбран

тип VR-приложения, как наиболее целостно погружающий в иное окружение. В данном случае, не столь важна его стилистика, если она еще имеет близость к реальности. Куда более серьезным фактором является отгороженность от привычного, в данном случае – русскоязычного окружения. В обычной реализации это ставит обучающегося в легкую стрессовую ситуацию, при которой мозгу значительно проще адаптироваться к одному языку, тогда как виртуальная реальность служит неким барьером от другого языка, присутствующего в реальном мире. Дополненная реальность же говорит сама за себя, и в некоторой степени, мобильное или ПК-приложение тоже может быть отнесено к этому типу, поскольку он лишь вносит что-либо в реальное окружение, не заменяя его полностью для пользователя.

Таким образом, ввиду необходимости полного погружения в иноязычную среду был выбран тип VR-приложения, для реализации которого требовалось выбрать соответствующую платформу. Существует два основных направления: стационарный VR (PC-based, Console-based), когда логика и рендеринг обрабатываются на ПК или консоли и мобильный VR (smart phone-based и standalone), когда вычисления происходят в шлеме или смартфоне, вставленном в этот шлем. Первый вариант значительно ограничивает мобильность, время развертывания, а также имеет более высокую стоимость. В связи с этим, мобильная платформа OculusGearVR стала целевой для процесса разработки. Так как она обеспечивает возможность перемещения игрока с помощью контроллера и не имеет проводов, которые становятся серьезным источником дискомфорта и ограничивают движение пользователя.

С учетом вышеназванных критериев следовало выбрать игровой движок, на котором стало бы возможным реализовать проект. Среди наиболее крупных представителей, доступных на рынке можно отметить CryEngine, UnrealEngine и Unity 3D. Первые два обеспечивают несколько лучшую графическую составляющую приложений для ПК, однако они не

имеет столь важного значения в мобильных VR-приложениях, поскольку куда более необходима высокая производительность. Кроме того, важна общая возможность разработки приложений для мобильных платформ. В связи с этим, UnrealEngine уступает своим конкурентам. Наличие широкой базы компонентов и большого количества документации для того или иного движка также будет положительно сказываться на процессе разработки. В большей степени этим располагает сообщество Unity. Помимо этого, компания-создатель этого движка регулярно обновляет его и придерживается достаточно мягкой финансовой политики в отношении пользователей. Таким образом, этот игровой движок был выбран для реализации мобильного VR-приложения на платформе OculusGearVR, и был начат сам процесс создания продукта [3].

2.4. Использование методов AR / VR для организации школьных мероприятий

В нашей жизни широко используются развлечения, возможности, предоставляемые виртуальной, смешанной и дополненной реальностью. Во время вечеринки клуб превращается в настоящее киберпространство.

Технология настолько реально воспроизводит ландшафты и декорации, что люди действительно отключаются от реального мира и на определенный период времени оказываются в виртуальном киберпространстве.

Было создано множество различных техник, которые предлагают всевозможные виртуальные эффекты - от простых декораций до нереально сложных. Самый простой способ — это проецировать на экран всевозможные картинки или видеоклипы. Это, безусловно оживляет любой праздник и делает его более привлекательным, чем традиционный праздник.

Стоит отметить наиболее сложные и зрелищные проекционные системы, содержащие в себе HighTouch и high-definition. Технология High-contact относится к интерактивной системе, которая отражает видеоряд на поверхность пола или стены. Наиболее впечатляющим эффектом является то, что человек, который использует свои движения или жесты самостоятельно, анимирует видео. Например, движение руки может приблизить звездный бугорок к себе или вызвать круги под ногами, просто ударя ногой по виртуальной воде [18].

Проекционную систему в формате HighDefinition могут передавать на поверхность с любой сложностью (квадрат, волна, шар). Причем эффекты на сложных поверхностях выглядят объемными и реалистичными. Попадая в помещение с подобными транслирующимися технологиями, человек чувствует себя в нереальном мире. Во время праздников есть возможность реализации эффектов дополненной реальности также с помощью других проекционных систем, но все технологии являются очень дорогостоящими и

применить их, например, на школьных вечеринках, не представляется возможным.

При применении в учебном процессе, на вечеринке или концерте элементов дополненной и смешанной реальности, можно применять, например, платформу Camtasiastudio, подходящую для работы с видеофайлами или аудиорядом.

С помощью этой программы появляется возможность в наложении аудиоряда на картинку по определенной теме, изменяя звук согласно демонстрируемым изображениям. Приложение также позволяет оформить изображения всевозможными спецэффектами. Таким образом, картинка будет изменяться в такт передаваемой музыке, и обеспечивать довольно-таки впечатляющее зрелище.

Также можно отметить, что недавнее исследование показало, что 71% начальных школ и 76% средних школ в мире имеют планшеты в классе, по данным BESA. Планшеты и ноутбуки открывают студентам новые возможности для и обучения. Внедрение технологий в классе не только оказывает глубокое влияние на процесс обучения, но и дает учащимся столь необходимые цифровые навыки для достижения успеха и процветания за пределами класса. Также благодаря оснащённости школ цифровые технологии могут использоваться для проведения внеурочных мероприятий и различных мастер классов.

В завершении необходимо отметить, что в современном мире трудно представить себе даже самую примитивную дискотеку без простой компьютерной анимации. Техническая реализация AR/VR-технологий в большинстве случаев являются дорогостоящими.

Но существует также много бесплатных и общедоступных приложений для проведения частных мероприятий, не требующих значительных финансовых вложений. При желании можно использовать самые простые приложения, синхронизирующие аудио- и видеоряд, полученную презентацию можно передавать проектором на экран общего доступа [21].

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II

В рассматриваемой главе рассмотрены технологии визуализации в учебном процессе и пути применения VR (виртуальной) и AR (дополненной) технологий в предметных областях.

Технология дополненной реальности, как средство обучения – особенно ценный инструмент для преподавания естественнонаучных и технических учебных предметов. Она формирует новую технологию обучения и визуализации разных процессов и явлений. При визуализации процессов и явлений становится очевидной и понятной рассматриваемая модель процесса или явления. При визуализации, например, кинематических механизмов, (графиков движения отдельных точек) при параметрах движения приведет к пониманию математических выражений, описывающих движение, и пониманию, как в целом работает механизм, какие параметры и как связаны между собой, обучающиеся при этом приобретут личностный образовательный опыт, который позволит достаточно рассматривать другие подобные механизмы

Становится востребованным создания методики преподавания на основе AR-технологий, с помощью которой будут обучать учащихся (школьников и студентов всех возрастов). Применение AR-технологии может оживить учебный процесс, а используя расширенные интерактивные учебники AR, можно захватить интерес и воображение своих учеников.

AR-технологии применяются не только в образовании, но и многими людьми из творческой сферы. AR направление предполагает создание модели, которую называют дополненной реальностью, подчеркивая ее связь с реальным миром. Понятие дополненная реальность можно раскрыть как введение в картину восприятия смежных сенсорных данных для дополнения и расширения сведений об окружающем пространстве.

В российском образовании дополненная реальность применяется пока осторожно. Но всё больше исследователей и разработчиков начинают двигаться в сторону более интерактивных обучающих методик. Многие такие методики вырастают в действительно интересные и творческие проекты. При этом, как правило, используются следующие технологии: Marker-basedAR, Marker-lessAR, Location-basedAR, 3D-моделирование; различные мобильные приложения. Практически во всех публикация по применению AR-технологии в обучении отмечается, что эта технология приводит к расширению возможностей визуализации и наглядности, а также вовлеченности учащихся в учебный процесс. К недостаткам – технические проблемы внедрения в учебный процесс, сложности в создании контента.

Заключение

Из анализа научно-методической литературы выявлено, что внедрение цифровых технологий в образовательный процесс вызывает значительный интерес у преподавателей различных учебных дисциплин. Во многих работах показано, что цифровые технологии помогают повышать у учащихся интерес к предмету; облегчать формирование у учащихся основные понятия по изучаемой теме; помогают обучающимся самостоятельно разбирать прикладные задачи из различных разделов учебных дисциплин, необходимыми для применения в практической деятельности.

Одной из перспективных цифровых технологий является технология дополненной реальности (AR-технология), наиболее молодой и перспективной технологии в процессе информатизации образования. В литературе рассматриваются различные способы применения виртуальной реальности в образовании и перспективы ее использования. Выявлено что использование AR-технологий в учебном процессе: повышает мотивацию и познавательную активность учащихся, интерес к предмету; помогает интенсифицировать и индивидуализировать процесс обучения.

Цифровые технологии позволяют изучать учебный предмет в основе которого лежит мыследеятельностный тип интеграции учебного материала. Становится важным развивать интерактивные методики обучения, которые будут способствовать целостному образному восприятию мира.

В российском образовании дополненная реальность применяется пока осторожно. Но всё больше исследователей и разработчиков начинают двигаться в сторону более интерактивных обучающих методик. Многие такие методики вырастают в действительно интересные и творческие проекты. При этом, как правило, используются следующие технологии: Marker-basedAR, Marker-lessAR, Location-basedAR, 3D-моделирование; различные мобильные приложения. Практически во всех публикациях по применению AR-технологии в обучении отмечается, что эта технология

приводит к расширению возможностей визуализации и наглядности, а также вовлеченности учащихся в учебный процесс. К недостаткам – технические проблемы внедрения в учебный процесс, сложности в создании контента.

Неизбежно цифровые технологии в образовании приведут к:

1. Изменению информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса за счет имитации изучаемых объектов как реальных, так и виртуальных;

2. Межпредметное представление учебного материала как представление изучаемого явления или процесса в контексте содержательных аспектов различных предметных областей;

3. Развитие новых средств обучения, работающих на основе информационных, коммуникационных технологий, и в виде аналоговой, так и в виде цифровой формы исполнения.

Список использованных источников

1. Bogomaz Irina Advances in Economics, Business and Management Research / Viktor Budnikov, Elena Anastasova, Anna Vasilyeva. – 2019.
2. Абрамов, В. Д., Кугуракова, В. В., Ризванов, А. А., Абрамский, М. М., Манахов, Н. Р., & Евстафьев, М. Е.// Виртуальные лаборатории как средство обучения биомедицинским технологиям. – 2016. Электронные библиотеки, 19(3), 129-148.
3. Богомаз И.В. Информатизация науки и образования / В.С. Будников, Н. О. Пиков, Е.В. Анастасова, А.В. Васильева. – 2019. – №4 (44) с. 176-192,
4. Богомаз И.В. Серия «Библиотека учителя» Тригонометрия: учебное пособие; 2-е издание, исправленное и дополненное. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск /Т.И. Качаева, В.И. Кожедубова, Л.Ю. Плотникова, Э.Р. Цурикова // Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Лицей № 102 имени академика М.Ф. Решетнёва". – 2017. – ISBN 978-5-85981-845-7 с.156
5. Богомолова О.И. Электронный учебник по обществознанию как современное средство обучения. / О.И. Богомолова, И.Р. Мухаматзакиева, А.Р. Фазильянова // Аллея науки. – 2019. – №2. – С. 950-954.
6. Внедрение информационных технологий в учебный процесс на уровне Чувашской Республики [Электронный ресурс]. – 2011. – URL:<https://www.bestreferat.ru/referat-210568.html>
7. Дауров А.А. Применение новых информационных технологий в учебно – воспитательном процессе средней общеобразовательной школы/ А.А. Дауров// Науки науки об образовании. – 2007.
8. Дополненная реальность в образовании [Электронный ресурс]. –URL: <https://invisible.toys/augmented-reality-education/>

9. Дополненная реальность в образовании. [Электронный ресурс] URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C
10. Жданова С.Н. Информационная культура личности: социально-педагогический аспект [Электронный ресурс]. – URL:<http://dlib.rsl.ru/rsl01009000000/rsl01009434000/rsl01009434035/rsl01009434035.pdf>.
11. Зуева Н.В. Проблемы использования информационных технологий в образовании с целью оптимизации времени на уроке / Н.В. Зуева, Н.А. Красильникова, В.С. Михайлов, Л.А. Прокопьева, В.В. Топольский, Е.Ю. Усть-Качкинцева // Молодой ученый. – 2015. – №22. – С. 792-795.
12. Казаченок В.В. Стратегия развития высокотехнологичной среды обучения / В.В. Казаченок // Педагогическая информатика. – 2018. – №1. – С. 104-110.
13. Киселев, Г. М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова. — 2-е изд. — Москва: Дашков и К, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-394-02365-1.
14. Козыренко Ю.В. Роль, значение и перспективы внедрения информационных технологий в области логистики: практическое пособие / Ю.В. Козыренко. – Москва: Лаборатория книги, 2010. – 66 с.
15. Красильникова, В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие / В.А. Красильникова. – Москва: Директ-Медиа, 2013. – 231 с.
16. Лискина, Е. В. Педагогические программные средства: учебное пособие / Е. В. Лискина, А. В. Мишин. — Пенза: ПензГТУ, 2014. — 256 с.
17. Мартиросян Л.П. Теоретико-методические основы информатизации математического образования [Электронный ресурс]. –

- URL:<http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004914000/rsl01004914590/rsl01004914590.pdf>.
18. Носова Л.С. Применение новых информационных технологий как средства повышения эффективности конструирования уроков по информатике [Электронный ресурс]. – URL:<http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003355000/rsl01003355633/rsl01003355633.pdf>.
19. Образование. Педагогика. Методика преподавания: студенческая научная работа /. – Москва: Студенческая наука, 2012. – Ч. 2. Сборник студенческих работ. – 2112 с.
20. Орлов С.И. Информационно-технологическое обеспечение обучения курсантов военных вузов [Электронный ресурс]. – URL:<http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005516000/rsl01005516314/rsl01005516314.pdf>.
21. Применение технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в сфере образования [Электронный ресурс]. – URL:<https://privetstudent.com/diplomnyye/computers/4339-primeneniye-tehnologiy-virtualnoy-dopolnennoy-i-smeshannoy-realnosti-v-sfere-obrazovaniya.html>
22. Роберт И.В. Дидактика эпохи цифровых информационных технологий. / И.В. Роберт // Профессиональное образование. Столица. – 2019. – №3. – С. 16-26.
23. Роберт И.В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. / И.В.Роберт, Т.А. Лавина – М.: ИИО РАО, 2006.,
24. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования. Психолого-педагогический и технологический аспекты: монография / И. В. Роберт. — Москва: Лаборатория знаний, 2014. — 339 с. — ISBN 978-5-9963-2336-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50557>

25. Ступина Е.Е. Обучение роботехники с использованием дистанционных технологий / Е.Е. Ступина, Н.В. Дуничев // Подготовка педагогических кадров в условиях введения профессиональных стандартов и реиндустриализации региона. – 2019. – С. 74-79.
26. Стыжных А.С. Программа работы стажировочной площадки по организации работы с одарёнными и талантливыми детьми по теме: "Внедрение информационных технологий в образовательный процесс" / А.С Стыжных // Региональное образование XXI века: проблемы и перспективы. – 2012. – №2. – С. 74-88
27. Теоретическое изучение основных направлений управления информатизацией образования на современном этапе. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-15858>
28. Цветков В.Я. ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 6-2. – С. 211-212.
29. Цифровое десятилетие. В ногу со временем (2017) // PWC [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf>
30. Цифровые технологии в образовании [Электронный ресурс]. – URL: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/tcifrovie_tehnologii_v_obrazovanii_140527.html – статья в интернете.
31. Якунин В.А., Педагогическая психология: учеб. пособие / Европ. ин-т экспертов. СПб.: Изд-во Михайлова В.А.; Изд-во «Полиус», 1998. 639 с.
32. Янова М.Г., Игнатова В.В. Формирование организационно-педагогической культуры будущего учителя (теоретико-методологический аспект): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. 250 с.