

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра мировой экономики

**СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО РЫНКА ВИРТУАЛЬНОЙ
РЕАЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
очной формы обучения, группы 09001517
Ищенко Дмитрия Александровича

Научный руководитель:
д.э.н. профессор кафедры мировой
экономики
Тинякова В.И.

БЕЛГОРОД 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Виртуальная реальность как условие развития цифровой экономики.....	7
1.1. Виртуальная реальность: сущность, функции, технологии	7
1.2. Отрасли применения и развития виртуальной реальности	12
1.3. Особенности государственного регулирования рынка виртуальной реальности.....	20
Глава 2. Современное состояние рынка виртуальной реальности...	28
2.1. Анализ рынка виртуальной реальности.....	28
2.2. Ценовые стратегии на рынке виртуальной реальности	39
2.3. Инвестиционная привлекательность рынка виртуальной реальности...	44
Глава 3. Тенденции развития рынка виртуальной реальности.....	52
3.1. Особенности развития рынка виртуальной реальности в ЕС и США...	52
3.2. Проблемы и риски развития рынка виртуальной реальности.....	56
3.3. Перспективные направления развития рынка виртуальной реальности	60
Заключение	66
Список использованных источников	70

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время инновации распространились по всему миру. Технологический прогресс безостановочно двигается вперед, и новейшие изобретения начинают наполнять рынок, одной из инновационных технологий получивших широкое распространение в последнее время является виртуальная реальность, которая используется во многих сферах деятельности. Ее активное влияние на мировую экономику, затронуло практически все страны мира. Перспективы технологии очень сложно определить, на данный момент за достаточно короткое время технология из негласной стала практически основной сферой инновационной деятельности. Предпосылкой к этому является сквозной характер технологии, которая выступая инструментом способна улучшить практически любую сферу деятельности.

Актуальность выбранной темы обуславливается особым интересом общественности, государственных структур и бизнес-структур к рынку виртуальной реальности его влияния на экономику и перспектив использования.

Степень разработанности темы составили книги и статьи авторов: В.И. Донцов, В.Н. Крутько, А.А. Кудашов, В.П. Сараева, С. В. Кульпин, С.А. Туменова, Т.Х. Варквасова, Е. В. Изосина, Л. Н. Семеркова, А.Д. Кривоносова, О.Г. Филатовой, М.А. Шишкиной, Ю.А. Куликовой, С.А. Глазковой, Б.С. Яковлевой, И.В. Алешкиной. Также данная тема описывалась в работах различных зарубежных авторов и изданиях, таких как: Джонатан Линовес, Д.И. Шапиро, Сальваторе Д., Юрген фон Хаген, Бути М., Потерба Д., Савона П., Балдессарри М., Фратиани М. и другие зарубежные авторы.

Целью данной выпускной квалификационной работы является изучение состояния рынка виртуальной реальности, в частности рассмотрение проблем развития и оценка перспектив рынка виртуальной реальности.

Для достижения поставленной цели в рамках выпускной квалификационной работы были поставлены и решены следующие задачи:

1. Раскрыть технологию виртуальной реальности и отрасли применения.
2. Рассмотреть особенности государственного регулирования рынка виртуальной реальности.
3. Провести анализ рынка виртуальной реальности.
4. Определить инвестиционную привлекательность и особенности развития рынка виртуальной реальности.
5. Определить проблемы и перспективы развития рынка виртуальной реальности.

Объект исследования – мировой рынок виртуальной реальности.

Предмет исследования – особенности, проблемы и тенденции развития мирового и российского рынка виртуальной реальности.

Методологической основой данной выпускной квалификационной работы выступали научные и прикладные работы отечественных и зарубежных ученых в сфере изучения технологии виртуальной реальности, отраслевых решений с использованием виртуальной реальности, распространения технологии, а так же определение потенциала технологии виртуальной реальности. Посредством изучения данных работ были определены основные понятия, касающиеся исследования данной тематики. В рамках данной работы были использованы следующие методы исследования: математические и статистические методы, анализ литературы по изучаемой проблеме, сравнительный метод, анализ вторичных данных, метод экспертных оценок, кейс–метод.

При выполнении данного исследования использовались информационно–статистические базы данных международной исследовательской и консалтинговой компании IDC, ассоциации дополнительной и виртуальной реальности (AVRA) в России, исследовательской компании в области изучения СМИ и медиа–потребления

населения России – MOMRI, мировой аналитической компании Canalys, немецкого онлайн–портала статистики – Statista, данные исследования рынка виртуальной реальности банка Goldman Sachs.

Теоретическая значимость выпускной квалификационной работы состоит в рассмотрении проблем и перспектив инновационной технологии виртуальной реальности, сфер ее применения и государственного регулирования.

Практическая значимость работы состоит в возможности интеграции технологии виртуальной реальности в различные сферы деятельности, улучшения развития технологии в России, рассмотрении и решении проблем виртуальной реальности и в полноценном государственном регулировании.

Основные хронологические рамки периода исследования лежат в промежутке от 2010 до 2019 годов, однако для получения более полной картины изменения некоторых показателей и построения более точной модели прогнозирования временной промежуток увеличивался от 2000 до 2025 годов.

Полученные выводы в выпускной квалификационной работе могут быть реализованы правительством Российской Федерации и отдельными лицами, в направлении развития технологии виртуальной реальности, и в частности, ускорения темпов развития рынка виртуальной реальности России.

Выпускная квалификационная работа состоит из 77 страниц и включает в себя введение, три главы, заключение и список использованных источников.

Во введении обоснована актуальность темы выпускной квалификационной работы, указана степень научной разработанности, определены цели, задачи, объект и предмет исследования, методология исследования, определены источники получения информации и статистических данных, раскрыты теоретическая и практическая значимость,

указаны хронологические рамки исследования и направления реализации полученных выводов и предложений.

В первой главе «Виртуальная реальность как условие развития цифровой экономики» дается определение виртуальной реальности, её функциями, сущности и технологической составляющей. Рассмотрены отрасли применения и развития виртуальной реальности и особенности государственного регулирования рынка виртуальной реальности.

Вторая глава «Современное состояние рынка виртуальной реальности» посвящена анализу рынка виртуальной реальности, в ней определены ценовые стратегии применяемые компаниями на рынке виртуальной реальности, и рассмотрена инвестиционная привлекательность рынка виртуальной реальности.

В третьей главе «Тенденции развития рынка виртуальной реальности» отражены особенности развития рынков виртуальной реальности, выявлены проблемы и риски связанные с развитием рынка виртуальной реальности, и определены перспективные направления развития виртуальной реальности.

Список использованных источников содержит 64 наименования работ отечественных и зарубежных ученых по данной тематике, положенных в основу данной выпускной квалификационной работы.

ГЛАВА 1. ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

1.1. Виртуальная реальность: сущность, функции, технологии

На данный момент, вероятно, не найти человека, который не слышал о виртуальной реальности. Социальные сети, новости по телевидению, интернет – все наполнено статьями о новинках технологического прогресса современности. Однако, полное понимание, что представляет собой виртуальная реальность и как она применима в обществе, есть далеко не у каждого.

Виртуальная реальность (VR) – искусственно созданная проекция окружающего мира, его части или отдельной вещи, точная копия предмета или места, имитируемая с помощью новейших технических средств. Используя специальные системы и инструменты, человек погружается в виртуальную реальность, взаимодействуя с виртуальным миром. Виртуальная реальность это смоделированная реальность, которая создает иллюзию присутствия человека в искусственном мире, его взаимодействие с созданным миром происходит посредством органов чувств. Самым распространенным средством погружения в виртуальную реальность являются специально разработанные устройства, шлемы или очки, которые достаточно легко крепятся на голове. Принцип работы довольно прост, устройство оснащено дисплеем, который находится перед глазами, на дисплей выводится изображение и благодаря специальным линзам возникает эффект объёмности мира, а прикрепленный к устройству гироскоп и акселерометр отслеживают движение головы и передают данные в систему, которая проецирует движения в виртуальной реальности. Таким образом, создается ощущение, что человек на самом деле оглядывается в виртуальном мире и чувствует себя в нем практически как в настоящем. Для того чтобы

изображение имело высокую четкость и всегда попадало в фокус, используются специальные линзы.

Полное погружение в виртуальную реальность и взаимодействие с искусственным миром возможно только при использовании набора специальных устройств. Такие устройства называют системами виртуальной реальности, они обеспечивают полное погружение в виртуальную реальность и имитируют взаимодействие человека, с виртуальным миром используя все органы чувств, к таким системам относятся:

1. Системы изображения. К данным системам относятся очки и шлем виртуальной реальности, которые отличаются лишь конструкцией, а также специальные мониторы. В устройстве виртуальной реальности есть несколько дисплеев для вывода изображения отдельно для каждого глаза, система линз, корректирующая геометрию изображения, и система отслеживания положения устройства в пространстве. Виртуальный ретинальный монитор передает изображение прямо на сетчатку глаза, что создает ощущение реальности. Предназначен для отслеживания движения зрачков глаз и позволяют определить, куда человек смотрит в определенный момент времени.

2. Системы звука. Представляют собой современные акустические системы, благодаря которым осуществляется локализация источников звука. Используются различные технологии имитирования реального мира для создания присутствия человека, максимально приближенного к звукам в реальном мире.

3. Системы имитации тактильных ощущений. Управление в виртуальной реальности происходит контактным и бесконтактным способом. В контактном способе используются заменители клавиатуры и мыши – джойстики, контролеры и другие. При бесконтактном способе управления используются перчатки и костюм виртуальной реальности, с помощью костюма отслеживают положение тела в пространстве, а так же передает тактильные ощущения и изменение температуры. В эту категорию так же

стоит внести устройства с обратной связью, подобные устройства стали разрабатываться еще в 90-х годах и предназначены для того, чтобы пользователь мог ощутить на себе все происходящее в виртуальном мире. В качестве таких устройств могут использоваться вибрирующие джойстики, вращающиеся кресла и т.д.

4. Системы прямого подключения к нервной системе. Такие системы передают данные непосредственно на нервные окончания и напрямую в мозг. К сожалению, они очень дорогостоящие и не в полной мере обеспечивают качество передачи данных для полного погружения в VR [3].

Системы виртуальной реальности прямого подключения позволяет пользователю погрузиться в виртуальный мир, взаимодействовать со всеми объектами созданного мира и максимально приближают его к настоящему миру. К сожалению, полный набор систем встречается довольно редко, однако существует ряд основных свойств виртуального мира:

1. Правдоподобность. Поддерживает у пользователя ощущение определенного уровня реальности происходящего.

2. Интерактивность. Обеспечивает взаимодействие пользователя с окружающей искусственной средой. Основное свойство виртуальной реальности, которое делает её востребованной. При этом человек, находясь в виртуальной реальности, воспринимает события от первого лица, пользователь является полноценным участником событий с полным погружением в процесс.

3. Машинно–генерируемая. Создание виртуального мира должно базироваться на мощном аппаратном обеспечении.

4. Эффект присутствия. В процесс погружения вовлечены как мозг, так и тело пользователя, происходит воздействие на максимально возможное количество органов чувств [8].

В зависимости от используемого оборудования, только шлем или очки, джойстики или костюм, восприятие пользователем виртуальной реальности отличается, например джойстик не может передать температуру или

тактильные ощущения или для презентации проекта будет достаточно только шлема, а значит и степень погружения в виртуальную реальность различается. Следовательно, можно выделить несколько основных типов виртуальной реальности:

1. Полное погружение. Наиболее сложный и одновременно качественный вариант организации виртуальной реальности. Для него требуется специализированное оборудование и система, мощный и производительный компьютер, который должен позволять системе оперативно реагировать на действия пользователя. Полным погружением создается наиболее правдоподобная и детализированная симуляция мира.

2. Реальность без погружения. К ней относятся симуляции, использующие качественное изображение и звук. В качестве примера можно привести 3D–проекты, транслируемые на широкоформатный экран, или объёмные реконструкции каких–либо объектов для большей визуализации. Несмотря на то, что такие вещи не соответствуют стандартам виртуальной реальности в полной мере, они все же дают возможность более глубоко оценить моделируемое пространство, в отличие от привычных средств мультимедиа.

3. Виртуальная реальность с совместной инфраструктурой. Это определённые симуляции некоего мира, которым для полноты картины не хватает только эффекта присутствия. Они не дают возможности полного погружения, но имеют хорошие возможности взаимодействия с другими участниками процесса. Стоит отметить, что последняя характеристика не всегда качественно реализована в продуктах с полным погружением. Примером такой виртуальной реальности может стать Paint VR, используя технологию виртуальной реальности, пользователь может создавать все что угодно, однако он будет получать только визуальные и звуковые данные, эффекта присутствия не будет [25].

Следует отдельно отметить дополнительную реальность и смешанную реальность, не стоит их путать с виртуальной реальностью (VR).

Дополнительная реальность (AR) и смешанная реальность (MR) похожи между собой в области определения и использования, эти две технологии более сложные, чем виртуальная реальность и часто взаимозаменяемы. Отличие дополнительной и смешанной реальности от виртуальной состоит в том, что виртуальная реальность создает виртуальный мир и погружает в него пользователя, а смешанная и дополнительная реальность вносит виртуальные элементы в реальную окружающую среду. Под использованием подразумевают применение специальных гарнитур и устройств или могут использоваться с дисплеями телефонов или планшетов.

Дополнительная и смешанная реальность также имеют связь с технологией искусственного интеллекта, например компьютерный анализ, позволяющий программному обеспечению анализировать содержание цифровых изображений. В связи с особенностями MR и AR, а именно наложением виртуальных элементов на реальный мир, они имеют более широкий спектр использования, чем VR, как в повседневной, так и в профессиональной деятельности.

Дополнительная реальность представляет собой наложение виртуальных элементов на реальный мир, например приложение для продажи чего-либо, используя камеру своего смартфона вы можете получать информацию о товаре, следует просто навести камеру на товар и программа проанализирует и покажет вам имеющуюся информацию. Более простое использование технологии это фильтры камеры, которые присутствуют в социальных сетях и специальных приложениях.

Смешанная реальность, как и дополнительная, вносит виртуальные элементы в реальный мир, однако они не накладываются на настоящие объекты, а становятся привязанными к местоположению в реальном мире. Например, в области архитектуры будет возможность для дизайнеров и архитекторов увидеть 3D-образ будущего здания на строительной площадке и работать в реальном времени. Также одной из возможных областей является виртуальное рабочее пространство, с возможностью наблюдать

собственный офис через специальную гарнитуру, появятся интерактивные инструменты и объекты.

Дополнительная и смешанная реальности обладают следующими свойствами: совмещает виртуальное и реальное, взаимодействует в реальном времени, работает в 3D [28].

Таким образом, виртуальная реальность является перспективной областью развития с возможностью интегрирования практически любую сферу человеческой деятельности. Дополнительную и смешанную реальность можно назвать продолжением VR, их перспективы еще не раскрыты, но их активно используют во многих сферах деятельности. На данный момент технология VR находится в процессе развития, все возможности виртуальной реальности еще не были продемонстрированы и в дальнейшем будущем VR будет неотъемлемой частью жизни общества.

1.2. Отрасли применения и развития виртуальной реальности

В начале 1990–х годов виртуальная реальность находилась на начальном этапе своего развития и была представлена лишь квадратными шахматными фигурами на доске. Однако с развитием развлекательной индустрии виртуальная реальность также стала стремительно развиваться. Виртуальную реальность стали внедрять и использовать в различных сферах деятельности, в настоящее время VR используют в образовательных, строительных и развлекательных и других отраслях.

Виртуальная реальности применяется в различных сферах деятельности и на данный момент не полностью развита, например интернет магазины VR, которые, к сожалению, использовали для обмана покупателей, списывая деньги за разбитую продукцию VR магазина. Данная идея при должном развитии сможет облегчить жизнь и привлечь пользователей, однако доверие к подобным магазинам было утрачено. Рассмотрим основным отрасли развития VR, в настоящее время это сфера развлечений,

образования, строительства и медицины. Рассмотрим каждую более подробно.

1. Сфера развлечений. В настоящее время основная сфера использования виртуальной реальности, прежде всего благодаря возможности свободного общения в виртуальном мире и интересного контента. В данной сфере работают многие крупные компании по созданию игр, например Valve. Отрасль развлечений является очень прибыльной и предстает отличным выбором для инвестирования, ведь с распространением устройств прибыль данной сферы будет только расти, учитывая малую распространенность устройств и контент, который только в начале своего развития, отрасль считается очень перспективной [26].

2. Образование. Применение VR в сфере образования охватывает практически все области, включая военную и медицину, виртуальные уроки физики, астрономии, анатомии, химии уже не мечта, а реальность.

Использование технологии VR позволяет наглядно объяснить проходимые процессы, что значительно упрощает усвоение знаний. В сфере военного применения VR используют для моделирования различных ситуаций, в которых проходят максимально приближенные к реальным условиям действия, будь то спасение заложников или захват здания, все это моделируется в виртуальном мире и позволяет обучающимся полностью погрузиться в смоделированную ситуацию.

Отметим так же обучение пилотов военной или гражданской авиации. Имитируя воздушное судно, можно быстро изучить управление новой моделью самолета, или же ознакомиться с процессом управления еще в академии, что позволяет набирать хоть и виртуальный, но все же опыт управления летающим средством. В том числе возможно моделирование различных ситуаций, будь то плохая погода или турбулентность, и испытывать это в виртуальном мире, так как обучение управлению в таких условиях в реальном мире попросту невозможно. Использование VR в образовании имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Положительные качества VR в образовании:

1) наглядность. Используя виртуальный мир можно воспроизвести химические процессы вплоть до атомного уровня, при этом ничто не мешает углубиться еще дальше и показать, что происходит внутри самого атома. Виртуальная реальность способна не только дать сведения о самом явлении, но и продемонстрировать его с любой степенью детализации.

2) безопасность. Управление самолетом, операция на сердце, техника безопасности при пожаре, VR может погрузить человека в любую ситуацию без опасности для жизни. К сожалению, человек проводивший операцию на сердце в виртуальном мире, не способен сделать тоже самое в реальном. Однако опыт, полученный в VR, может помочь в экстренной ситуации и ускорит обучение будущего специалиста.

3) вовлечение. Виртуальная реальность способна погрузить пользователя непосредственно в сам процесс, участвовать в нем, влиять на него тем или иным образом. Например, какой либо эксперимент или решение математической задачи в игровой форме. Виртуальная реальность позволяет увидеть историю от первого лица или изучить строение человека, а так же процессы, происходящие в организме человека рассмотрев мельчайшие детали.

4) фокусировка. Виртуальный мир окружает человека на все 360 градусов, что позволяет полностью сосредоточиться на процессе обучения и не отвлекаться на внешние раздражители и углубиться в изучение материала.

Использование VR в сфере образования имеет множество плюсов, к сожалению, присутствуют и минусы, среди них можно выделить:

1) объем. Любая дисциплина довольно объемна, и содержит множество информации, следовательно, требует больших ресурсов для создания контента для обучения, это может быть как курс лекций, так и приложение для приобретения навыков. Компании, которые будут создавать такие материалы, должны быть готовы заниматься разработкой довольно продолжительное время без возможности ее окупить до выхода полноценных

наборов уроков. Так же следует учесть, что долгое нахождение в виртуальной среде может плохо сказаться на организме человека.

2) стоимость. Хотя оборудование для VR не имеет заоблачной цены, при использовании виртуальной реальности в образовательной системе потребуется оборудовать специальный класс, а может и несколько разных или подобных классов, стоимость которых будет довольно высокой.

3) функциональность. Виртуальная реальность практически не имеет ограничений, возможно создать все что угодно, важно найти правильные инструменты и сделать контент интересным и вовлекающим. Однако многие созданные обучающие приложения не используют все возможности VR и не в полной мере выполняют свою функцию.

Можно сказать, что VR в сфере образования только начала свой путь, и в дальнейшем глубоко распространится и сможет улучшать процесс образования [12,14,17].

3. Следующей отраслью применения VR технологий является архитектура и строительство. В процессе создания проекта здания обычно присутствует макет самого строения, в данном случае VR способствует наиболее точно передать мысли архитектора, позволяет оценить весь масштаб будущего здания в виртуальном мире, и в случае чего позволяет достаточно легко внести корректировки. В настоящее время VR уже используется в данной области, в основном её используют архитекторы для представления спроектированной конструкции в полном объёме, застройщики для привлечения инвесторов уникальным и захватывающим видом и дизайнеры для превращения своей работы в незабываемый опыт виртуальной или дополненной реальности.

Виртуальная реальность помогает строительным компаниям и архитектурным бюро не только выиграть тендеры и повышать эффективность процесса строительства, но и самое главное, делиться с клиентами своим видением. Некоторые люди не могут себе представить, как

пустое помещение будет выглядеть после ремонта или, как их новая кухня будет смотреться в интерьере.

Существует много возможностей применения VR в сфере строительства, рассмотрим их.

Виртуальная реальность для совместной работы над проектами. В строительных проектах возникают множество ошибок и проблем связанных прежде всего с плохой коммуникацией. Прежде всего, сама цепочка принятия решения для исправления или корректировки макета здания останавливает работу и требует собрания ответственных лиц. Партнерам и архитекторам необходимо встретиться и обсудить изменения, построить новый макет и представить на собрании, и в случае несогласованности рассматривать разные варианты, которые только через время архитектор нанесет на бумагу и представит для утверждения.

Виртуальная реальность в свою очередь позволит встретиться в виртуальном макете здания и наглядно вносить изменения в проект, что облегчит задачу не только архитектору, но и собственникам, которым достаточно погрузится в виртуальный мир для обсуждения проекта, без необходимости физического присутствия.

Виртуальная реальность для принятия важных решений. Строительство это постоянный источник споров даже до начала работ, задержки из-за разнообразных недоразумений, уточнения и проверки инвесторов и застройщиков, часто возникают вопросы о виде самого здания и окружения, изменения по требованиям инвесторов и их переживания. Обеспокоенность тем, как ваш проект будет влиять на инфраструктуру и окружающую среду: стоимость недвижимости, общий вид здания, безопасность, дорожное движение или экологию. В данной сфере оперативное решение вопросов может повлиять как на сроки строительства, так и на затрачиваемые ресурсы.

Виртуальная реальность позволит максимально точно показать то, как проект впишется в среду и развеет часть страхов и опасений, возможность

увидеть будущее здание приятно удивит инвесторов и положительно скажется на дальнейшем сотрудничестве. Даже на ранних этапах планирования виртуальная и дополненная реальность может обеспечить ценную для застройщиков и проектировщиков обратную связь. Возможность оперативного принятия изменений проекта в виртуальной реальности позволит сэкономить средства и оставит хорошее впечатление на партнеров.

Виртуальная реальность в дизайне. В строительстве обычно разрабатывают формы, системы, пространство здания, однако каждое здание строится для использования людьми, а значит внутренние обустройство имеет большую роль. Для этой цели привлекают дизайнеров, обычно они использовали САД и 3D для создания визуализации, теперь же для данной цели отлично подходит виртуальная реальность, которая позволяет заглянуть в еще не построенное здание и создать необходимый интерьер или же при покупке квартиры обустроить еще не существующую комнату и делать перестановки моментально.

Так же благодаря последнему, продажа квартир или съем помещений станет значительно проще, ведь покупатель сможет с помощью виртуального мира пройтись по помещению и оценить его, узнать информацию о здании или обустроить на свой вкус, что значительно упростит саму систему продажи недвижимости, ведь не нужно будет ехать в другой конец города или тратить на это целый день, достаточно погрузится в виртуальный мир и сделать выбор [6,9,19].

4. Виртуальная реальность в сфере медицины. Устройства виртуальной реальности эффективно используются в медицине. Понимание врачом информации о пациенте имеет первостепенное значение для последующего лечения, позволяет значительно улучшить качество работы и упростить работу сотрудникам. VR может помочь создать интерактивные модели и реконструкции органов для обучения, проектирование хирургического вмешательства или даже наблюдение за проведением операции с помощью VR. Используя специализированные устройства возможно разработать

модели индивидуальных протезов, создание тренажеров–симуляторов для обучения будущих работников медицинской сферы.

Выделим области успешного применения технологии VR:

1) хирургические операции и симуляторы для прогнозирования и обучения. Обладая полной информацией о пациенте, есть возможность создать интерактивную модель с целью прогнозирования влияние лекарств на пациента или обучения.

2) трансляции в режиме онлайн. В королевском лондонском госпитале успешно провели операцию по удалению раковой опухоли, за операцией наблюдали 13 тысяч студентов хирургии.

В данном случае с помощью устройства за работой профессионала студенты могли наблюдать и задавать вопросы. Несмотря на то что использовалась дополнительная реальность, обучающий потенциал у подобной практики большой. При операции были использованы «умные» очки Google Glass.

3) клиническая картина в режиме реального времени. Устройства дополнительной реальности помогают хирургам получить полную информацию об оперируемом человеке.

Ученые из университета Дьюка спроектировали устройство дополнительной реальности, которое позволяет хирургу наблюдать 3D–картину мозговой деятельности пациента. Устройство накладывает данные томографии на голову пациента и проектирует картинку.

4) симуляторы для обучения. Компания Medical Simulation Corp. создала симулятор, которым является полноразмерный манекен человека с имитацией сердечно–сосудистой системы. Для симуляции используют окрашенную жидкость и вводят в артерии и сосуды, это позволит студентам наблюдать изменение кровяного давления, сердечного ритма, насыщения кислородом и других показателей.

Виртуальную реальность так же используют для лечения психических расстройств и поражений нервной системы. Новое и активно развивающееся

направление это тренажеры–симуляторы, конструирующие виртуальный мир для лечения психических отклонений и когнитивных расстройств. В данном случае следует выделить:

- устройство «Virtual Relief» для пациентов с деменцией. Компания «Virtual Relief» создала устройство виртуальной реальности для людей, страдающих деменцией – старческим слабоумием. Пациенту с деменцией сложно усваивать новую информацию, а в виртуальной обстановке специалисты создали комфортную среду, в которой с помощью игр можно тренировать память, владение языком и совершать другие упражнения;

- лечение последствий инсульта. Паралич вызван не отказом мышечной ткани, а нарушениями в управляющих областях мозга, в виртуальной реальности больной может совершать движения, которые позволяют активировать двигательные области и восстановить двигательную функцию;

- лечение фобий и психических расстройств. Виртуальная реальность помогает вылечить различные фобии, будь то боязнь насекомых или высоты, и серьезные психические заболевания. Так уже длительное время клиники и медицинские центры в США используют VR для лечения последствий «иракского» и «афганского» синдрома у бывших военнослужащих. Им создают безопасную среду для адаптации и с помощью создания различных ситуаций помогают сдерживать негативные эмоции и иные негативные последствия, полученные за время службы [5,7,30].

Таким образом, виртуальная реальность способна в значительной степени влиять и улучшать жизнь человека и общества. Используя VR в разных сферах жизни, возможно, улучшить как работу, так и показатели успешности определенной сферы. На данный момент в основном развитие приходится на отрасль развлечений, то есть игры, аттракционы, развлекательный контент, однако нельзя недооценивать пользу VR в остальных сферах, к сожалению, их развитие идет не так быстро как отрасль

развлечений, однако в дальнейшем VR сможет принести пользу абсолютно каждой отрасли человеческой деятельности.

1.3. Особенности государственного регулирования рынка виртуальной реальности

Важным для VR индустрии стал 2016 год, вышли в продажу потребительские VR устройства от известных производителей, а многие игровые компании и студии выпустили множество VR контента. В этом же году были созданы отраслевые объединения, с целью консолидации контентных и маркетинговых активов, выработки общих технологических стандартов. К примеру, из значительных событий рынка России стало создание первого в стране VR консорциума, в него вошли крупные медиа и технологические компании. Основной целью создания консорциума является активная помощь становлению рынка VR в России и создание единых технологических стандартов.

В связи с довольно быстро развитием VR возникает вопрос его регулирования государственными органами. На данный момент регулирования виртуальной реальности происходит как товара, то есть продажа и покупка устройств, их импорт и экспорт с последующим распространением, и как услугу, аттракционы виртуальной реальности, комнаты и клубы. Таким образом, на данный момент виртуальная реальность не имеет собственного регулирования и подчиняется уже сложившимся отношениям.

Здравоохранение и безопасность – области, вызывающие особую озабоченность в связи с новыми технологиями AR и VR, которые способны отвлечь пользователей от полного осознания их физического окружения. Пользователь может получить травму, натолкнувшись на предметы реального мира, или отвлечься, например, находясь за рулем автомобиля. С

момента запуска AR игры «Pokémon Go» поступили десятки сообщений об авариях, предположительно связанных с приложением.

Распространение AR и VR, вероятно, вызовет новые опасения по поводу таких вопросов, как пассивный сбор данных, распознавание лиц, наблюдение и целевая реклама.

Рассмотрим регулирование виртуальной реальности в США и России.

В США на федеральном уровне «Федеральная торговая комиссия» (FTC) применяет правила конфиденциальности, запрещающие «несправедливые или вводящие в заблуждение действия или практику в торговле или влияющие на торговлю». В 2010 г. FTC разработала руководящие принципы для онлайн-рекламы, которые требуют, чтобы потребителям было разрешено отказаться от отслеживания их онлайн-активности. В тех штатах, которые в деле обеспечения конфиденциальности потребителей пошли дальше существующих федеральных правил, сервисы, связанные с AR и VR, подпадают под более детальное правовое регулирование. В 2003 г. Калифорния приняла первый закон о требовании для операторов и web-приложений публиковать в обязательном порядке политику конфиденциальности. Отдельные штаты также ввели законы, ограничивающие сбор биометрических и геоданных учащихся.

Другая проблема связана с тем, как правоохранительные и иные государственные органы будут рассматривать информацию, собранную компаниями посредством AR и VR. Согласно доктрине «третьей стороны», правительство США может получать только добровольно переданную третьими сторонами информацию. Однако справедливо полагать, что пользователи могут испытывать дискомфорт по поводу возможности такого предоставления их «чувствительных» данных правоохранительным и иным государственным структурам. AR и VR меняют способ взаимодействия потребителей с объектами патентных прав, товарными знаками и произведениями, защищенными авторскими правами, затрагивая проблему добросовестного использования. В Соединенных Штатах законодательные и

нормативные подходы к проблеме выражения мнения в значительной степени регулируются Первой поправкой.

Также немаловажно проверять AR–приложения на достоверность дополненных данных. Хотя авторы справочных приложений и практических видеороликов традиционно не считались виновными, если в результате их использования человек неправильно идентифицировал ядовитую змею или, например, несъедобный гриб, приложения AR, которые применяют искусственный интеллект для обеспечения позитивной идентификации, должны подвергаться более строгой проверке. Если приложение–ассистент ошибочно идентифицирует часть автомобиля, и эта ошибка приведет к травме, пользователи смогут подать в суд.

Кроме того, производители и разработчики приложений могут быть обвинены в небрежности, если наложенная в реальном времени информация отвлекает пользователя от определения такой опасности, как, например, скала или движущееся транспортное средство. Полномочия по применению федеральных стандартов безопасности продукции к устройствам VR и AR должна получить Комиссия по безопасности потребительских товаров (CPSC) [10,22].

Правительство России в условиях развития рынка VR также заинтересованно в регулировании виртуальной реальности, в связи с этим в Правительстве может появиться новое министерство, задачей которого будет развитие новых технологий и виртуальной реальности. Данное предложение выдвинул заместитель председателя комитета Госдумы по образованию и науке Борис Чернышов.

Борис Александрович направил письмо, Правительству России, пояснив, что сегодняшние технологии виртуальной реальности «вышли за рамки компьютерных игр и позволяют полностью погрузить человека в другой мир», и игнорировать их влияние на повседневную жизнь практически невозможно. «Нельзя упускать подобный шанс и оставаться в

стороне от развития технологий, способных совершить революцию в науке и обществе», – говорится в письме.

По мнению Бориса Александровича, технологию VR можно успешно использовать в образовании, туризме, торговле, военной подготовке, медицине, психологии и спорте. Депутат отметил, что рынок технологий виртуальной реальности становится одним из самых перспективных в мире, и создание отдельного министерства поможет России совершить прорыв и стать передовой страной в этой сфере [41].

Основной задачей нового ведомства будет являться разработка и улучшение отрасли виртуальной реальности для получения дополнительных доходов. Новое ведомство будет способствовать цифровизации населения и развитию экономики государства.

Однако участники рынка VR усомнились в пользе от ведомства. В российской Ассоциации дополненной и виртуальной реальности считают, что необходимости в отдельном министерстве нет, потому как виртуальная реальность – это всего лишь инструмент, который внедряется в различные сферы, и за этот процесс на государственном уровне отвечают самостоятельные структуры [40].

«Практика показывает, что при необходимости уже существующие госведомства вполне справляются с регулированием новых технологий и массовых сервисов на их основе. Примеров уже достаточно: мобильная связь, беспроводной широкополосный доступ (ШПД), электронная коммерция», – считает директор по связям с общественностью Wargaming в СНГ Иван Кузнецов. Он добавляет, что развитие VR продуктов и сервисов в мире в целом, и в России в частности, идет вполне успешно, в рамках действующих норм и правил [45].

Более того, в Ассоциации полагают, что такой орган власти может лишь препятствовать развитию и внедрению технологий, усложнив межведомственные коммуникации и процесс согласования решений с учетом дополнительной структуры: «Технология виртуальной реальности не меняет

этических норм или финансовой системы, как искусственный интеллект и криптовалюта. Для развития отрасли нужны поддержка новых проектов, инвестиции для масштабирования уже существующих, помощь компаниям в выходе на международный рынок, финансирование исследований, обучение специалистов. Но создание еще одного органа власти никак не поможет отрасли, а наоборот, будет препятствовать естественному развитию», – говорит директор Ассоциации дополненной и виртуальной реальности Екатерина Филатова [45].

Таким образом, ведомства по регулированию еще не существует, будет ли создано не известно. На данный момент в сфере регулирования виртуальной реальности в России можно выделить Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» и программу «Цифровая экономика Российской Федерации» [1,2].

В Указе Президента РФ присутствует стратегия, которая определяет цели, задачи и меры по реализации внутренней и внешней политики Российской Федерации в сфере применения информационных и коммуникационных технологий, направленные на развитие информационного общества, формирование национальной цифровой экономики, обеспечение национальных интересов и реализацию стратегических национальных приоритетов.

Относительно программы «Цифровая экономика Российской Федерации», которая вносит виртуальную реальность как основную сквозную цифровую технологию, которая входит в рамки программы, VR предстает как перспективный и слабо развитый сектор, требующий государственного развития.

Виртуальная реальность так же упоминается в задачах данной программы, а именно «обеспечить устойчивость и безопасность функционирования информационных систем и технологий» и «обеспечить

правовой режим и технические инструменты функционирования сервисов и использования данных».

Развитие виртуальной реальности и новых технологий может привести к повышению воздействия на психику человека со стороны рекламы, которая будет идти постоянным фоном в сознании человека, возникновение виртуальных миров со свободными нравами может привести к возрождению рабства, агрессии и других негативных общественных явлений. В этой связи государству целесообразно проводить политику, обеспечивающую:

- защиту граждан от несанкционированного показа рекламы. В ситуации «по умолчанию» никакая реклама не должна быть показана без предварительного согласия гражданина. Поскольку запрос на согласие тоже может быть частью рекламы, необходимо ограничивать количество запросов, поступающих человеку в течение дня через нейроинтерфейс;

- целесообразно разработать стандарты обучения, включающие помимо удаленного обучения, также и практические занятия с минимальной автоматизацией процессов;

- в связи с усложнением техносферы и отсутствием целостного представления об окружающем мире, в случае катастрофических изменений человек не сможет приспособиться к жизни в природе, но и не сможет самостоятельно восстановить необходимый для выживания уровень технологий в силу отсутствия знаний, например, в технике. Становясь «юзером», человек теряет способность поддерживать среду своего обитания. Необходимо в школах проводить занятия, позволяющие человеку при необходимости приспособиться к жизни, как в природе, так и обеспечить восстановление минимального уровня техносферы, обеспечивающей его выживание;

- в связи с тем, что смоделированные ощущения (осязательные, обонятельные, вкусовые) могут быть более яркими, чем реальные, их воздействие на человека может быть сродни наркотику, тем более что электрические сигналы при инвазивном нейроинтерфейсе будут идти

непосредственно в мозг, напрямую стимулируя зоны, ответственные за удовольствие. Государству необходимо установить предельно допустимые значения качества моделирования ощущения, превышение которых должно быть запрещено;

– необходимо ввести регулирование виртуальных миров, запретив любые виды рабства, ограничив уровень насилия (пытки) в виртуальных играх. Для этого необходимо будет введение градации уровня жестокости, а также выработка соответствующей методики определения уровня жестокости. Контроль за выполнением требований законодательства возлагается на кибер–полицию;

– должна обеспечиваться возможность неиспользования инвазивных нейроинтерфесов, при этом не приводящая к снижению качества жизни граждан;

– отдельной задачей стоит необходимость обеспечения безопасности пользователя интерфейсом от несанкционированного доступа, причинения вреда пользователю (умышленного или в случае сбоя в работе прибора);

– необходимо проведение исследований по оценке устойчивости техносферы к внешним воздействиям, сбоям в их работе, а также последствий от таких сбоев. Особенно это актуально в случае масштабного подключения людей к виртуальной реальности, при которой уязвимость большого числа людей будет наивысшей в случае сбоя в работе электроники;

– для обеспечения здоровья граждан должна быть разработана система оперативного мониторинга здоровья граждан, которая, используя носимые гаджеты, будет автоматически устанавливать диагноз. При этом должна обеспечиваться конфиденциальность таких данных, а также защита гаджетов от доступа посторонних лиц. При этом государство должно обеспечить подготовку врачей, которые будут находиться в резерве, на случай сбоя автоматических систем диагностики заболеваний [10,27].

Таким образом, государственное регулирование виртуальной реальности в настоящее время не производится. Виртуальная реальность рассматривается как инструмент, который внедряется в различные области и не требующий отдельного регулирования. Более того в Ассоциации VR полагают что создание органа власти для регулирования виртуальной реальности никак не поможет отрасли, а наоборот, будет препятствовать естественному развитию. Вопрос регулирования VR должен быть тщательно рассмотрен в связи с неоднозначным влиянием VR на человека. На данный момент в сфере регулирования виртуальной реальности можно выделить Комиссия по безопасности потребительских товаров (CPSC), и на федеральном уровне Федеральная торговая комиссия (FTC). В России же Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» и программу «Цифровая экономика Российской Федерации». Которые, к сожалению, не являются методами прямого регулирования VR. Однако содержат общие правила для цифровых технологий и информационного общества, к которым причисляется виртуальная реальность.

В результате рассмотренных данных в первой главе можно сказать, что виртуальная реальность является важным фактором при развитии цифровой экономики. Виртуальная реальность является перспективным направлением развития, способным улучшить практически каждую отрасль человеческой деятельности, учитывая дополнительную и смешанную реальность которые являются продолжением виртуальной, и обладают широким кругом применения, будущие перспективы технологии очень большие. Виртуальную реальность можно рассматривать, как технологию способную совершить революцию в науке и обществе. Регулирование VR как отдельной системы не проводится, она регулируется уже сложившимися отношениями как товар или услуга.

ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

2.1. Анализ рынка виртуальной реальности

Условно рынок виртуальной реальности можно разделить на несколько сегментов: спрос и предложение на устройства, ценообразование и конкуренция. Устройства также можно разделить на десктопные, для работы которых требуется персональный компьютер, и мобильные, работающие с обычным смартфоном.

Производство и продажа VR так же разделяется на следующие группы:

1. Производители шлемов виртуальной реальности «high-level».
2. Производители шлемов виртуальной реальности «middle-level».
3. Производители шлемов виртуальной реальности «low-level».

Рассмотрим их подробнее.

1. Шлемы виртуальной реальности «high-level» являются сегментом десктопных приложений, для работы с которыми требуется наличие компьютера или игровой консоли, которые выступают в качестве основы для работы шлема. Шлем «high-level» превосходит «middle-level» и «low-level» своими характеристиками, так как рассчитан на более качественную и сложную работу с использованием мощностей персонального компьютера или консоли. Основными производителями VR шлемов «high-level» в настоящее время выступают OculusRift, HTC Vive, SonyPlayStation VR.

2. Шлемы виртуальной реальности «middle-level» рассчитаны на работу со смартфонами, они обладают более низкой производительностью по сравнению с «high-level», что делает их менее дорогостоящими и компактными. Устройства данного уровня можно всегда носить с собой, и использовать VR в любое удобное время, без необходимости иметь рядом портативный компьютер или консоль. Устройство работает на базе смартфона и обладает меньшим количеством возможностей.

3. Шлемы виртуальной реальности «low-level». Представителем «low-level» являются картонные очки виртуальной реальности «Google Cardboard» и их многочисленные копии стоимостью менее одной тысячи рублей. Устройство является начальным уровнем технологии, носит ознакомительный и развлекательный характер.

В настоящее время виртуальная реальность находится в процессе постоянного развития, с каждым днем появляется все больше интересного контента и улучшаются технические характеристики устройств. Вместе с этим возрос и спрос на рынке VR-гаджетов, несложно заметить, что развивается он намного быстрее, чем предполагали специалисты.

Рассматривая динамику рынка по всем трем сегментам (high-level, middle-level, low-level), следует отметить, что устройства «high-level» ценой от 500\$ для среднестатистического потребителя являются довольно дорогостоящими, что ограничивает рост спроса на устройства. На данный момент виртуальная реальность еще не достигла максимума своей популярности и на данный момент в основном распространена среди людей до 35 лет.

Основным условием развития компьютеров с функцией VR является существенное улучшение характеристик новейших моделей виртуальных устройств, которые используются для игр, фильмов и других развлечений, а также существенное улучшение VR контента.

В настоящее время основной спрос приходится на устройства виртуальной реальности «middle-level» и «low-level». Устройства «middle-level» имеют хорошие показатели по денежному объему продаж, устройства «low-level» в свою очередь благодаря маленькой цене лидируют по объему продаж в натуральном выражении. Однако основным лидером в ближайшее время будут являться именно устройства «low-level» благодаря своей цене и простоте. Устройства «low-level» фактически являются ознакомительным средством, которое призвано произвести впечатление на потребителя и заинтересовать в покупке устройства «middle-level» а в дальнейшем и «high-

level». Таким образом, устройства «low-level» являются первым уровнем, который позволит сделать широкий охват и ознакомить потребителей с технологией [21,26].

Предложение на устройства для погружения в дополненную и виртуальную реальности (AR/VR), растет как в России, так и во всем мире.

Проанализируем прогнозы мировых поставок устройств виртуальной и дополнительной реальности (Рис. 2.1).

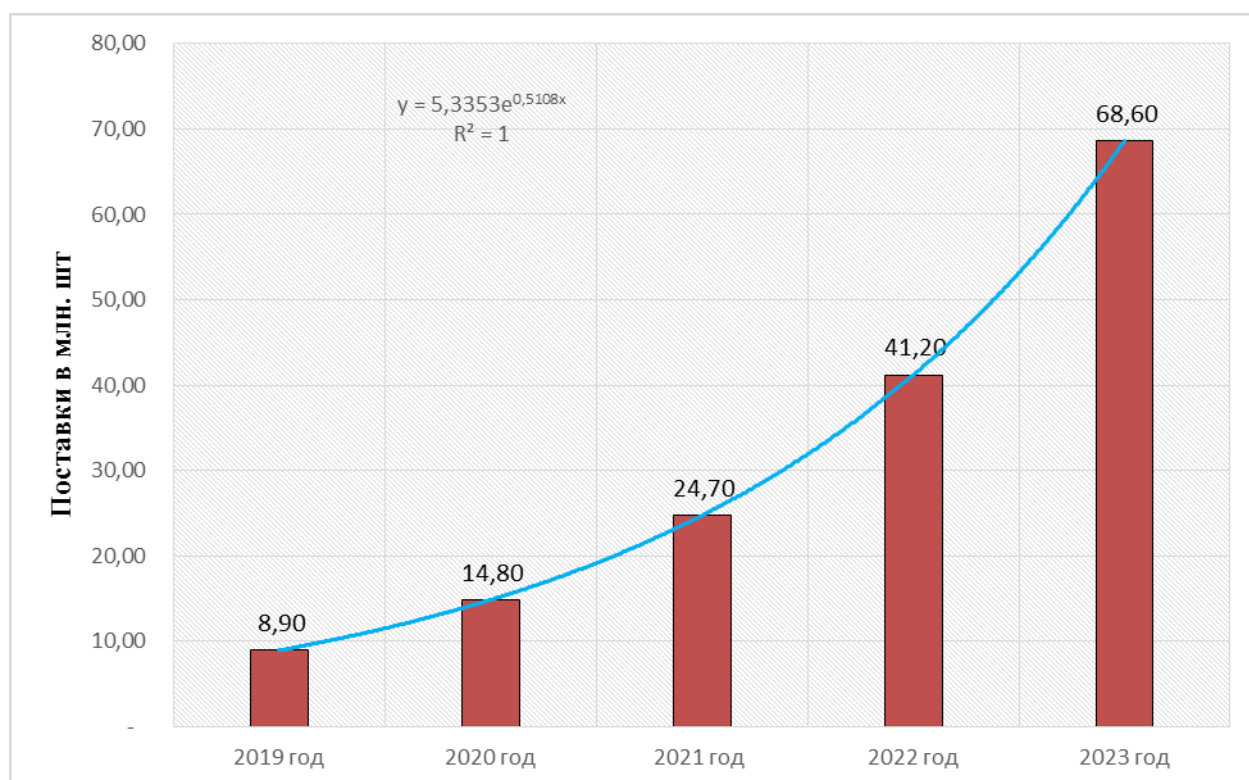


Рис. 2.1. Прогноз мировых поставок устройств VR/AR млн. шт.

Составлено по материалам: [38]

По прогнозам аналитиков IDC, в 2019 году глобальные поставки устройств виртуальной и дополнительной реальности достигнут 8,9 млн. штук. В следующие пять лет рынок будет непрерывно увеличиваться, и в средний темп роста будет составлять 66,7%. К 2023 году поставки ожидаются на уровне 68,6 млн. штук.

Следует отметить что, несмотря на высокую цену устройств «high-level» их доля в мировых поставках будет составлять более 50%, рассмотрим рисунок 2.2.

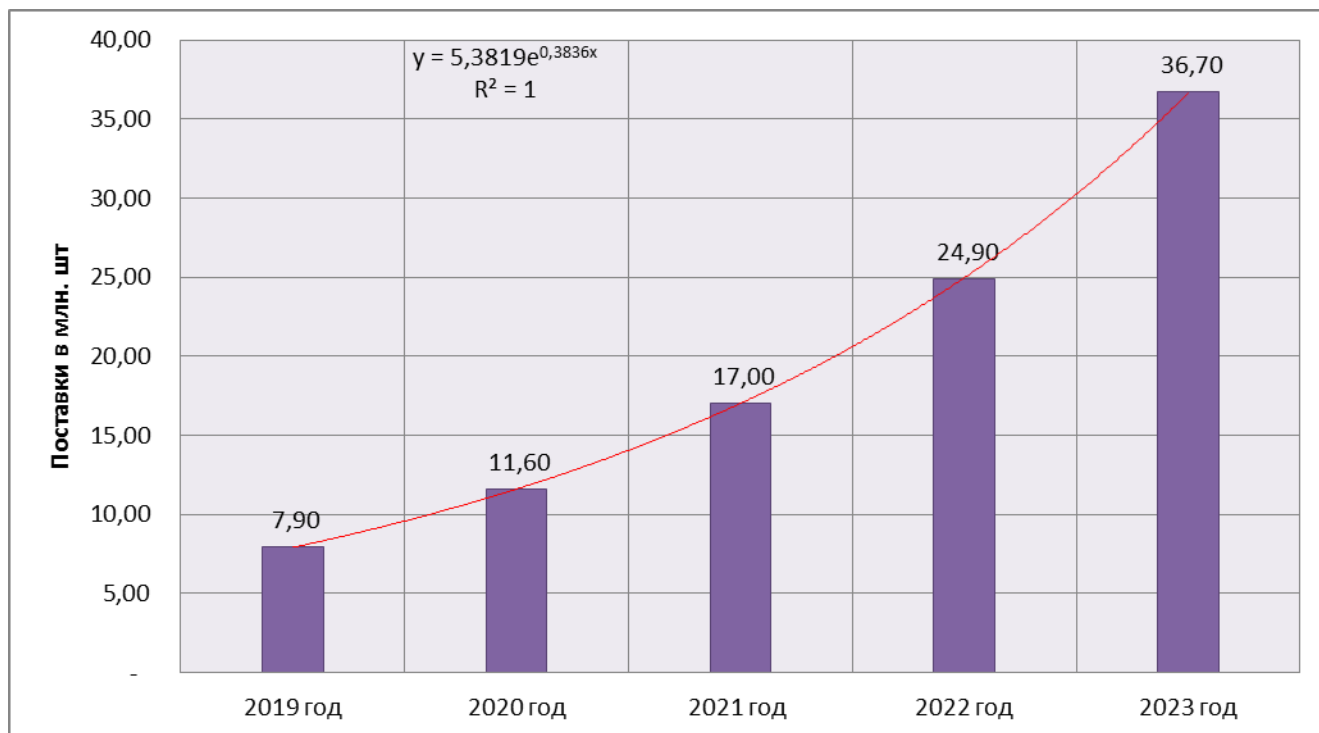


Рис 2.2. Прогноз мировых поставок устройств VR млн. шт.

Составлено по материалам: [38]

Относительно устройств виртуальной реальности «high-level» специалисты отметили, что объемы отгрузок в 2023 году должны достигнуть 36,7 млн. штук. Среднегодовые темпы роста в период с 2019 по 2023 составят 46,7%.

Наибольшей популярностью будут пользоваться автономные VR-устройства: через 5 лет на их долю будет приходиться 59% от суммарного объема отгрузок устройств «high-level». В IDC полагают, что примерно две трети всех выпускаемых AR/VR-гарнитур будет приходиться на долю коммерческого сегмента.

В наибольшей степени это относится к устройствам «middle-level» и «low-level», для использования которых необходим смартфон. По итогам

аналитических анализов, к концу текущего года пользователи приобретут 14,5 млн. VR–гаджетов, для пользования которыми нужен будет смартфон. Суммарная стоимость по подсчетам составит примерно \$501 млн., а к началу 2021 года цифра станет больше примерно в пять раз. Эти выводы сделаны специалистами после высказывания об этом Google, в которых указывается на то, что приложения для работы очков виртуальной реальности установлены примерно 50 миллионов раз.

В 2019 году мировой объем продаж технологий дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности вырастет почти до 20,4 млрд долл. – на 68,8% больше, чем в 2018 году. В последующие несколько лет темп роста не снизится, полагают аналитики IDC. В первую очередь технологии AR и VR приобретают коммерческие компании. Их доля на рынке в 2019 году составит 64,5%, а к 2022 году превысит 80%. Больше всего на AR и VR тратят компании сферы услуг (1,6 млрд. долл.), торговли (1,56 млрд. долл.) и дискретного производства (1,54 млрд. долл.). Потребительский сегмент рынка крупнее, чем любой отдельно взятой отрасли (7,2 млрд. долл.), но растет гораздо медленнее [38].

Более половины объема продаж приходится на оборудование. Сегмент AR–программ растет более быстрыми темпами, нежели сегмент VR–программ. Так, к 2021 году станет больше него. Такую же закономерность можно наблюдать и в других сегментах AR, и поэтому к 2022 году рынок технологий дополнительной реальности станет больше рынка технологий виртуальной реальности, считают аналитики IDC.

Виртуальная реальность и сопутствующие технологии охватили множество сфер деятельности, так, например, основные сферы применения виртуальной и дополнительной реальности представлены на рисунке 2.3.

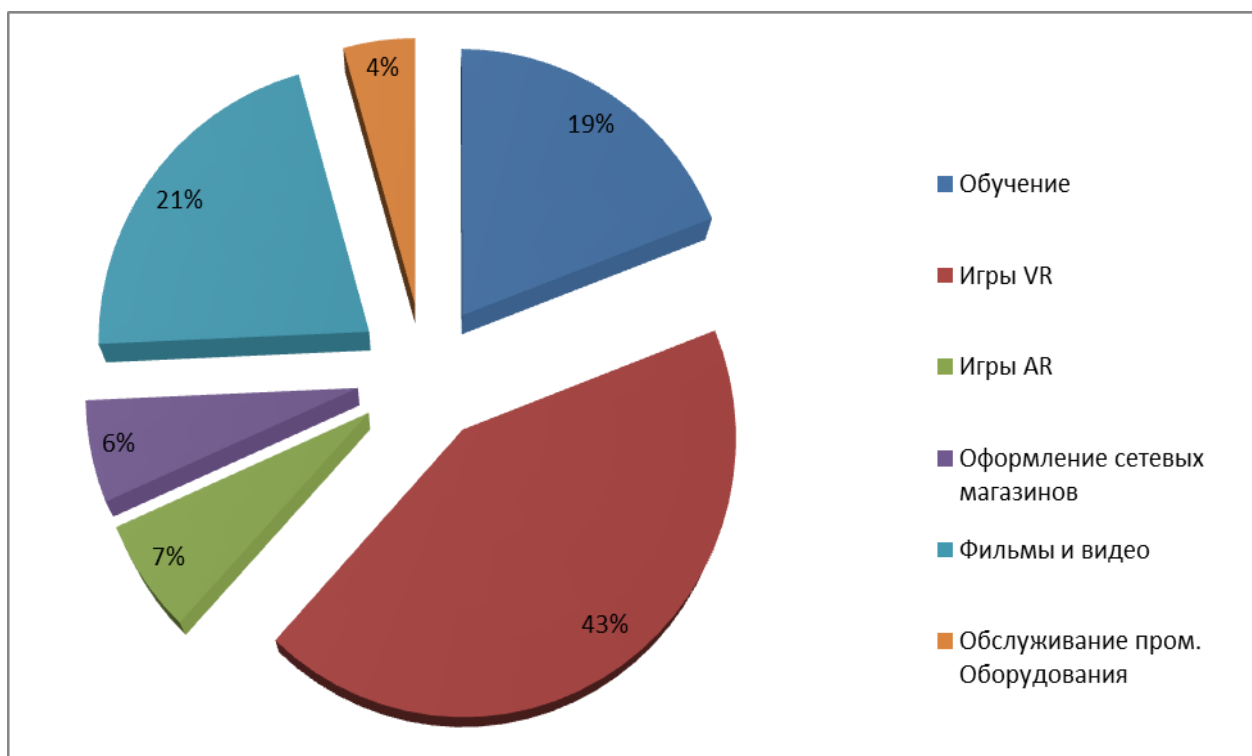


Рис. 2.3. Области применения VR/AR технологий в 2019 году, %

Составлено по материалам: [32]

Главной областью применения технологий AR и VR в 2019 году останутся игры в виртуальной реальности – на них будет затрачено 4 млрд. долл. На фильмы и видео пойдет 2 млрд. долл., а на игры в дополненной реальности – 616 млн. долл. Среди коммерческих приложений технологий AR и VR будет лидировать обучение – 1,8 млрд. долл., оформление сетевых магазинов – 558 млн. долл., а также обслуживание промышленного оборудования – 413 млн. долл.

Игровая сфера VR будет и дальше занимать лидирующие позиции среди областей применения виртуальной реальности.

Как пример рассмотрим применение виртуальной реальности в России (Рис. 2.4), где рынок виртуальной и дополнительной реальности только начал свое становление.

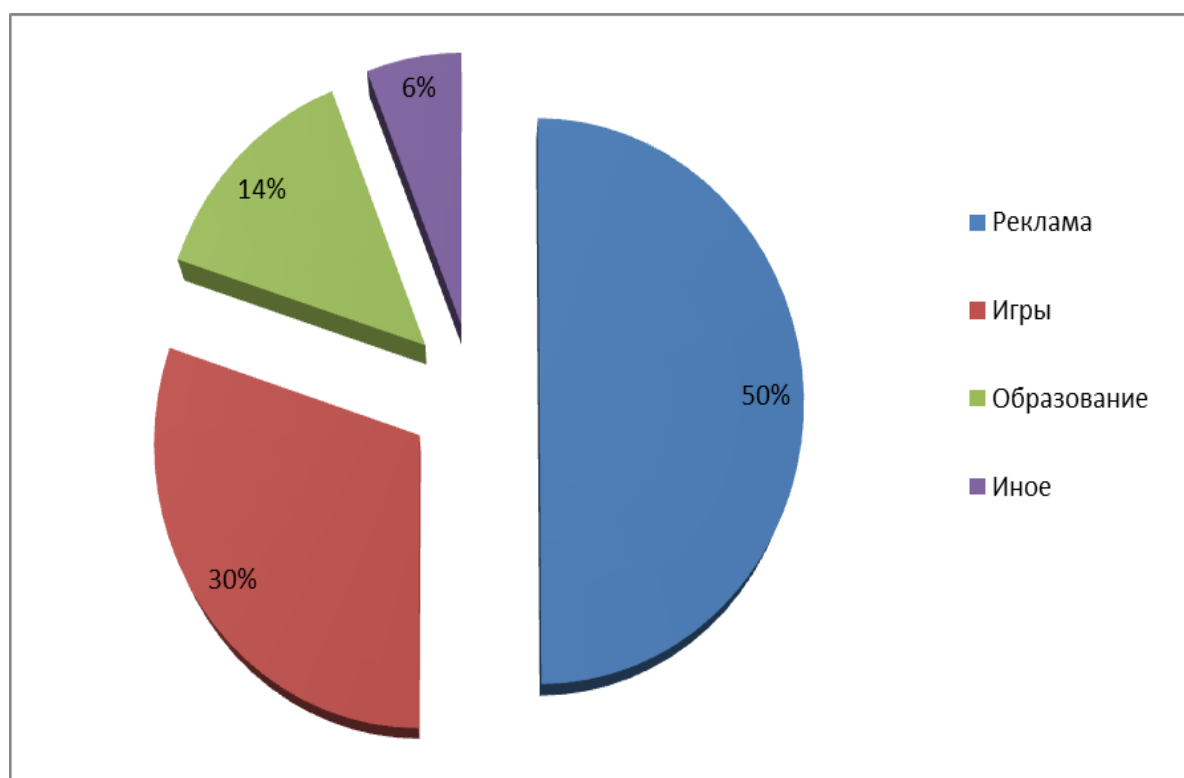


Рис 2.4. Применение виртуальной реальности в России на 2016 год.

Источник: [40]

Полученные данные свидетельствуют о том, что сфера применения AR/VR за рубежом шире. Значительный сегмент в России занимает реклама, она достигает 50%. Следует отметить, что на мировом рынке реклама не рассматривается, поскольку удивить виртуальной реальностью уже довольно сложно. В обоих случаях игры и образование занимают достаточно большой сегмент, что говорит о востребованности этих областей.

За последний год проекты с использованием AR/VR технологий были реализованы для таких крупных заказчиков, как Сбербанк, Росатом, Сибур, Газпром, парк ВДНХ, ряда музеев (Музей архитектуры и Пушкинский музей) и др. Если в 2015 г. основными направлениями деятельности компаний было создание рекламных и маркетинговых проектов под заказ, то в 2016 г. российские AR/VR компании стали уделять особое внимание разработке собственных продуктов для образовательной, развлекательной,

архитектурной и других сфер, что способствовало появлению большей аудитории пользователей для создаваемых проектов.

Также стоит отметить, что государство совсем недавно проявило заинтересованность к AR/VR технологиям. В 2015 г. была создана Ассоциация дополненной и виртуальной реальности (AVRA), стали регулярно проводиться тематические конференции (Mixar, ARconference и VR-хакатоны), инновационные VR-проекты получили финансовую поддержку «Сколково». Ведущие российские компании – «Цифровое телевидение», студия телевизионной графики Vizart Lab, разработчик мобильных приложений «Интерактивный МУЛЬТ» и Институт современных медиа – в 2016 г. создали первый в России консорциум в области разработки виртуальной реальности.

Не смотря на то, что AR/VR только начал свое развитие в России, по оценкам аналитиков в 2018 году в России было приобретено 105 тысяч персональных компьютеров с поддержкой технологии VR, это на 192% превышает показатели прошлого года. Что касается денежного выражения то сумма возросла на 180% и превысила 9 млрд. рублей. Средняя цена устройства в данном сегменте достигла 87 тысяч рублей [36,40].

В 2018 году все производители существенно увеличили свои продажи компьютеров с поддержкой виртуальной реальности, но наибольший рост показала Dell, чьи продажи в штуках подскочили в 12 раз. Однако этого не хватило для первого места.

Лидерами сбыта компьютеров с поддержкой VR в России занимаются четыре основные фирмы: Lenovo, MSI, Dell, Dexp. Остальные фирмы довольно многочисленны, однако их объем продаж недостаточно крупный для конкуренции.

Рассмотрим фирмы занимающиеся продажей VR на рынке России (Рис. 2.5).

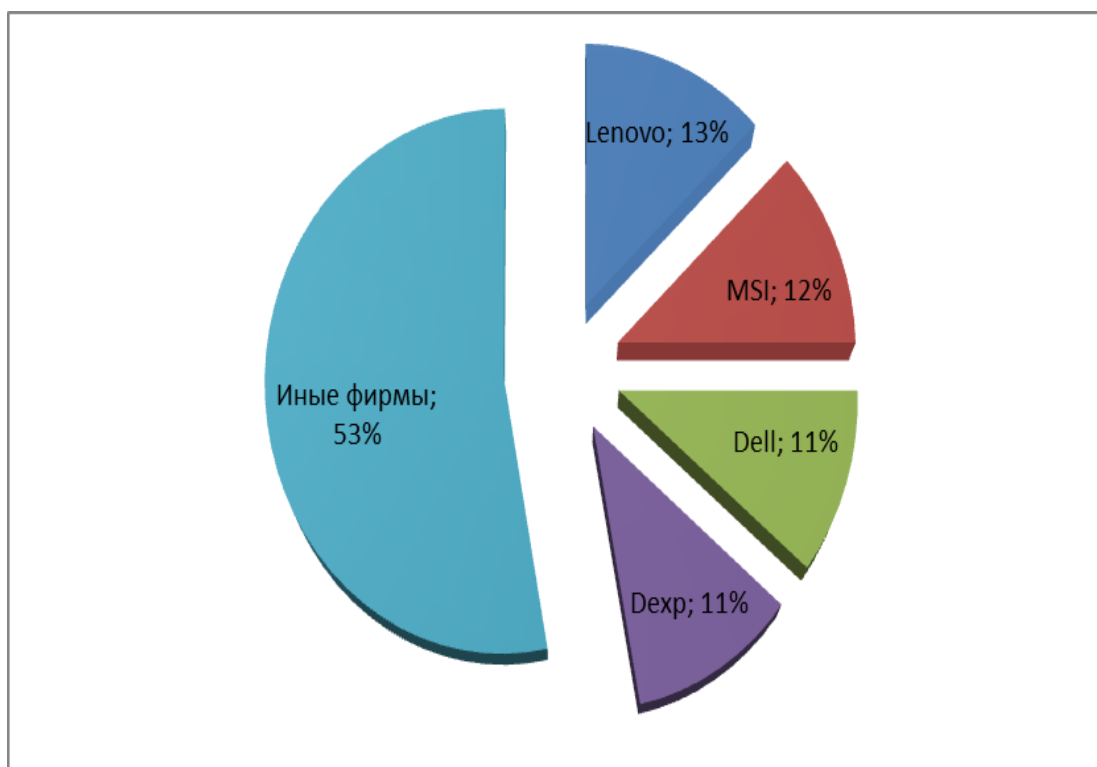


Рис. 2.5. Продажи компьютеров с поддержкой VR на рынке России, %
Составлено по материалам: [36]

Лидером рынка является Lenovo, на которую в январе–декабре 2018 года пришлось 13% продаж VR–компьютеров в натуральном выражении в РФ. Следом расположилась MSI с 12–процентным показателем. Dell делит с Dexp третью строчку: в активе каждой компании примерно по 11% рынка в штуках. [36].

Учитывая растущий интерес к устройствам VR, следует рассмотреть факторы, влияющие на ценообразование товаров виртуальной реальности.

Ценообразующие факторы на рынке виртуальной реальности.

1. Внутренние факторы:

– Цель производителей. Компании преследуют цель «завоевания рынка». На рынке компании стремятся увеличить объемы продаваемой продукции, не прибегая к получению быстрой прибыли, имеют цель в будущем получить большую прибыль за счет уменьшения доли постоянных издержек в цене товара и контента.

– Сопутствующие услуги. Компании, реализующие продукцию виртуальной реальности, предоставляют конечному потребителю дифференцированную сеть сопутствующих услуг: гарантии, техническое обслуживание, сопутствующие товары и контент.

– Финансовые возможности предприятия. Придерживаясь собственной ценовой политики, фирмы исходят из своих финансовых возможностей, тем самым повышают или понижают цену.

– Стратегии реализации товаров. Фирмы, реализующие товары виртуальной реальности используют разные методы продвижения товара: общественные мероприятия, стимулирование сбыта, пресс-информация, реклама и другие.

2. Внешние факторы:

– Микроэкономические. Сбор продукции производится в странах, где налогообложение является более благосклонным, тем самым увеличивая прибыль при реализации, за счет снижения издержек.

– Макроэкономические. Фирмы, реализующие продукцию виртуальной реальности, находятся на стадии зрелости, где цена за единицу продукции постепенно снижается, совокупный спрос постепенно также снижается. Проводя политику ценообразования, фирмы учитывают также особенности рынка страны сбыта, и в связи, с чем возможно увеличение цены.

– Потребительские качества товара. Важнейшим элементом успешных продаж на рынке продуктов виртуальной реальности – является качество продаваемой продукции, его надежность и программное обеспечение. Более того, данные товары являются престижными товарами, при выборе которых цена не имеет определяющее значение.

– Зависимость спроса от специфических условий. Накопленный опыт продаж позволил определить специфику ремонта и обслуживания своей продукции, что позволяет вести гибкую ценовую политику [46].

Так же отдельно стоит выделить фактор конкуренции, который также имеет влияние на цену устройств и способствует развитию рынка.

В настоящее время три компании являются основными конкурентами на рынке виртуальной реальности: Oculus Rift которая принадлежит компании Facebook, HTC VIVE и PlayStation VR.

Компания Oculus, является дочерней компанией Facebook. Стоимость устройств Oculus Rift составила \$599 и следует добавить цену компьютера с поддержкой VR ценой \$1500, что довольно дорого. Oculus Rift обладает наилучшими полем зрения и разрешением экранов из всех конкурентов. В планах у Oculus – создать новые системы слежения за движениями пользователя, чтобы была возможность транслировать в виртуальную реальность движения всего тела, а не отдельных частей с использованием контроллеров. Oculus Rift стремится создать экосистему по аналогии с iOS и Android, где основная роль по созданию программ занимают сторонние разработчики. На данный момент игрового контента у компании мало, большинство из которого находится в демонстрационном режиме.

HTC VIVE – совместная разработка компаний HTC и Valve. Устройства компании поступили в продажу почти одновременно с Oculus Rift. Устройства работают с компьютером, компания стремится создать открытую «экосистему» со сторонними разработчиками. Цена HTC VIVE на \$200 дороже Oculus, но технически VIVE немного опережает Oculus Rift. У HTC VIVE более качественные системы регистрации движений, которые ставятся по углам помещения, в результате все движения внутри попадают в поле зрения HTC VIVE. Но устройство от HTC также требуют наличия мощного компьютера.

PlayStation VR – разработка компании Sony. Цена устройства \$400 и необходимо покупать игровую приставку Sony PlayStation. Компания не планирует делать открытую экосистему, а будет работать только с узким кругом разработчиков игр. Это противоречит мировым трендам. Потенциальными пользователями PlayStation VR будут нынешние владельцы приставок от Sony, остальные же не будут покупать приставки ради виртуальной реальности, ограниченной только играми [21,26].

Таким образом, рынок виртуальной реальности стремительно развивается. Лидирующие позиции занимают устройства «middle-level» и «low-level» в связи с их низкой ценой, простотой использования и ознакомительным характером. Поставки устройств виртуальной и дополнительной реальности, по прогнозам достигнут к 2023 году 68,8 млн. штук. А мировой объем продаж технологий дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности в 2019 году вырастет почти до 20,4 млрд. долл. – на 68,8% больше, чем в 2018 году, лидером рынка является игровая продукция. Отметим что, по мнению специалистов, наибольшей популярностью будут пользоваться автономные VR-устройства: через 5 лет на их долю будет приходиться 59% от суммарного объема поставок. Развитию рынка, повышению качества продукции и оптимальной ценовой политике будет способствовать конкуренция между тремя основными компаниями по продажам устройств виртуальной реальности и стремление компаний занять лидирующую позицию в данной области.

2.2. Ценовые стратегии на рынке виртуальной реальности

Ценовая политика компаний это основная часть ее общей политики, которая обеспечивает адаптацию фирмы к изменяющимся экономическим условиям.

В условиях рыночной экономики компании самостоятельно реализуют ценовую политику, которая является средством для привлечения большего числа покупателей и имеет большое значение роль на рынке. В особенности она актуальна для коммерческой деятельности при высоких показателях динамичности рынка. Виртуальная реальность относительно новый продукт на рынке, многие потребители не готовы платить деньги за сомнительные выгоды. В связи с этим компании используют ценовые стратегии позволяющие привлечь покупателя и увеличить показатели продажи

технологии. На данный момент ценовые стратегии на рынке VR разнообразны, рассмотрим имеющиеся примеры.

Практически все компании, действующие на рынке VR применяют стратегию ценовой дискриминации, естественно, что в таких странах как США и Китай, в которых находится большинство компаний и основная часть потребителей VR, цены на устройства будут значительно отличаться от остальных стран, где рынок виртуальной реальности слабо развит. В таких странах будет наблюдаться множество акций и скидок, как происходило на рынке России, направленных, прежде всего на распространение устройств VR и захват рынка.

Конечно же, виртуальная реальность является новой технологией и было бы логично использовать стратегию проникновения на рынок, в данном случае требуется вспомнить деление устройств на 3 уровня, «high, middle и low», устройства «high» уровня дорогостоящие, и в условиях рынка небольшой скидкой привлечь множество покупателей невозможно, в свою очередь значительно увеличивать скидку невозможно, так как компании будут нести убытки. С устройствами «middle и low» ситуация другая, они активно распространяются и часто можно увидеть акции в которых при покупке нового флагманского смартфона, потребитель получает очки VR того же производителя в подарок. Ярким пример является акция, которая проводилась в 2016 года, условия акции просты, при покупке смартфона SamsungGalaxy S7/ S7 edge потребитель получит очки Gear VR, средняя цена которых составляет пять тысяч рублей.

По мнению IDC, рынок VR-устройств «middle и low» уровня сократился на 37,3%. В основном падение было связано с тем, что Samsung, Alcatel и Google прекратили дарить VR-очки при покупке своих устройств. К сожалению, такие акции не пользуются популярностью на данный момент, с девятым поколением смартфонов Samsung Galaxy этого уже не происходило в таких масштабах. Это связано с тем, что покупатели хотели чего-то более полезного. Засеивание рынка VR-гарнитурами показало, что оно не вызывает

должного отклика, люди должны понять, зачем и почему им такие гарнитуры нужны. Компании в какой-то момент стали достигать ровно обратного эффекта, когда люди стали думать, что им дают что-то ненужное. Причем это происходило как с Samsung, так и с Google, и другими компаниями. Отсюда отказ от широкого и бесплатного распространения таких устройств [38].

Интересными для потребителей стали ценовые стратегии конкурентного ценообразования, позволяющие приобрести хороший товар по низкой цене. Такая стратегия применялась компаниями Facebook и HTC Vive, и стала одной из интересных событий рынка VR в 2017 году.

Конкуренция началась с ценовой стратегии Facebook в отношении их шлема виртуальной реальности OculusRift. Начав год с привлекательной цены в 698 долларов (44 500 рублей) за гарнитуру и сенсорные контроллеры, уже в марте компания снизила ценник до 599 долларов (37 500 рублей). До начала сентября комплект продается за невероятные \$399 (25 500 рублей), а после окончания распродажи он будет предлагаться за 499 долларов (31 500 рублей). Цены на OculusRift падали крайне стремительно, и это заставило многих задаться вопросом о том, насколько хорошо продается устройство и не испытывает ли Oculus проблемы. Но как бы то ни было, эти шаги сильно повлияли и на HTC Vive.

HTC Vive всегда держал самую высокую цену за VR-гарнитуру на рынке: \$799 (50 500 рублей) за полный комплект устройств, которой позволит иметь вам самый первоклассный VR прямо у вас дома. Предыдущая разница в \$100 между Vive и Rift в комплекте с дополнительными контроллерами заставляла многих делать выбор в пользу гарнитуры от HTC, а не от Facebook. Теперь HTC ответили на это снижением официальной цены по всему миру, в США комплект виртуальной реальности HTC VIVE стоит \$599 (~37500 рублей). В целом, это очень позитивные для индустрии виртуальной реальности события. Снижение цен на премиум устройства приведут к большей доступности и популярности VR.

На данный момент вместо того чтобы сосредотачиваться на получении прибыли от продаж устройств, компания Facebook уделяет больше внимания продвижению своей платформы и контент-сервисов. В связи с этим Oculus предлагает привлекательные цены, чтобы увеличить проникновение автономных VR-устройств. Сохраняя свою ценовую стратегию, у Oculus есть шанс предложить OculusRift по более низким ценам в будущем.

При этом конкуренты придерживаются других приоритетов. Например, Sony акцентируется на игровом бизнесе, а HTC намерена сохранить статус поставщика высокоэффективных и выдающихся пользовательских функций. HTC может запустить рекламные акции, чтобы справиться с давлением конкурентов, но увеличение поставок не будет основной целью компании.

По итогам 2018 года поставки составили около 600 тысяч VR-гарнитур HTC, а в 2019-м отгрузки могут достигнуть 800 тысяч экземпляров.

В настоящее время компании VR ведут активные ценовые политики в своих отраслях, так мы можем видеть как и дорогостоящие товары, так и позиционирующие себя как альтернативные. Самую высокую цену держит компания HTC, недавно компанией была представлена гарнитура нового поколения Vive Pro. Эта новая гарнитура с обновленным дисплеем и отличным разрешением, несмотря на то, что это довольно впечатляюще, но ее цена необоснованно высока. Желая приобрести устройство вместе с контроллерами и датчиками должны заплатить более 1100 долларов (~70000 рублей), несмотря на то, что большинство компаний стремится снизить цену, HTC идет в другом направлении. Приобретение мощного ПК для VR и так обошлось пользователям очень дорого, особенно с повышением цен на видеокарты.

Именно здесь приходит очередь конкурентных компаний с их устройствами, одним из них является Samsung OdysseyPro с дисплеем AMOLED и похожими характеристиками как у VivePro. Цена составляет 499 долларов (31 500 рублей). Другим выбором может стать OculusRift (\$ 400 – 25 500 рублей) или HTC Vive стандартная версия (\$ 500 – 31 500 рублей).

Это самые популярные VR гарнитуры, которые работают на базе ПК и обеспечивают качественное погружение [18,36].

Таким образом, в результате ценовых политик на рынке виртуальной реальности компании ориентируются на разные качества, будь то полный комплект, подарок, скидка, масштаб продаж, бесплатный контент и другие.

Ценовые стратегии на рынке VR различны, это связано с тем, что рынки VR в США и Китае уже развиты и стабильно приносят прибыль, и при выходе компании на другой рынок, к примеру, рынок России, основной целью компаний становится не получение прибыли, а захват лидирующих позиций на рынке. В результате каждая компания, производящая устройства VR продолжает использовать уже устоявшиеся ценовые политики, настроенные на лидерство по разным категориям.

Можно сделать вывод, что компания HTC настроена на высокие цены, цель компании сохранить статус поставщика высокоэффективных и выдающихся пользовательских функций.

Компания Facebook уделяет больше внимания продвижению своей платформы и контент-сервисов, что, несомненно, принесет хорошую прибыль. А также предлагает привлекательные цены, чтобы увеличить проникновение автономных VR-устройств, и увеличить долю своих продаж в натуральном выражении. Благодаря своим ценовым стратегиям компании успешно занимают лидирующие позиции на рынке VR.

Компания Sony ведет закрытую политику. Устройства ориентированы исключительно на работу с консолями компании и предназначена для пользователей уже имеющих консоли фирмы. Благодаря чему пользователям не требуется вносить дополнительных затрат в виде приобретения компьютера с технологией VR.

По стоимости устройств три главных игрока распределились следующим образом: самые дорогие устройства с комплектом – HTC Vive, самые демократичные цены – PlayStation VR, а Facebook занимает средний ценовой сегмент и привлекает пользователей разрабатываемым контентом.

Из ценовых стратегий, представленных на рынке виртуальной реальности, стоит отметить стратегию ценовой дискриминации, стратегию имидж, стратегию комплект и стратегию конкурентного ценообразования.

2.3 Инвестиционная привлекательность рынка виртуальной реальности

Виртуальная реальность представляет собой технологию, которая по оценкам многих специалистов в будущем станет такой же распространенной, как и мобильные телефоны. Практически в каждой семье будут присутствовать устройства VR, каждая отрасль деятельности будет неразрывно связана с технологиями дополнительной и смешанной реальности.

Основной сферой для инвестирования на данный момент является развлекательная сфера, так как внедрение в VR в другие сферы не так велико.

Значительная часть прибыли приходится на контент виртуальной реальности и устройства с девайсами. Именно на эти две области в основном делятся все стартапы в сфере виртуальной и дополнительной реальности. Рассмотрим их подробнее:

Контент:

- обладает низким порогом для входа, но сильно зависим от выбранной ниши;
- развлекательный контент, это сфера, которую выбирает большинство начинающих в данной отрасли, однако в ней довольно сложно спрогнозировать успех;
- познавательный контент, довольно легкая и структурированная сфера, сложна тем, что трудно достигнуть эффекта масштаба;
- образовательный контент, действительно интересный для инвестора. Особенно если результат внедрения для бизнеса легко подсчитать.

Технология:

- устройства и контент VR постоянно прогрессирует и основной пик технологии еще не наступил;
- успех продукта уже был проверен на многих платформах и в дальнейшем успешности не возникает сомнений, инвестициям в развивающиеся рынки гарантирован успех;
- при всем этом прогнозируемый и реальный уровень дохода довольно высок [3].

По прогнозам FORBS с помощью устройств VR пользователи смогут смотреть кино и сериалы, присутствовать на массовых мероприятиях и совершать покупки. В ближайшем будущем цены на AR/VR–устройства могут упасть на 20–30 %, что превратит технологии дополненной реальности из «магии» в привычные в повседневности решения. А это значит, что проекты виртуальной реальности смогут не только создавать концептуально новые рынки, но и расширять уже имеющиеся [45].

Мировой рынок технологий дополненной и виртуальной реальности будет ежегодно расти более чем на 100% в следующие несколько лет, прогнозируют аналитики исследовательской компании IDC. Согласно их оценкам, мировые расходы на покупку AR/VR–устройств, программного обеспечения и сервисов увеличатся с 11,4 млрд. долларов в 2017–м до почти 215 млрд. в 2021 году. Таким образом, среднегодовой темп роста (CAGR) в отрасли составит 113,2%.

Среди отраслей лидировать по инвестициям и внедрению AR/VR–технологий на начальном этапе будут потребительский сегмент, розничная торговля и производственный сектор, однако затем подключатся и другие направления, такие как госсектор, транспортная инфраструктура и образование.

Среди сценариев использования, которые привлекли наибольшие объемы инвестиций в 2017 году, специалисты перечислили демонстрацию продукции для розничных продаж (442 млн. долларов), сборку и обеспечение безопасности на предприятиях (362 млн. долларов), обучение персонала для

непрерывного производства (309 млн. долларов). Однако в 2021 году на первые два места выйдут обслуживание промышленного оборудования (5,2 млрд. долларов) и обеспечение работы общественной инфраструктуры (3,6 млрд. долларов), а демонстрация в розничной торговле сдвинется на третью строчку [38].

Если в 2017 году основными направлениями деятельности компаний было создание рекламных и маркетинговых проектов под заказ, то в 2018 году разработчики стали уделять особое внимание продуктам для образовательной и развлекательной сферы, а также для всего, что касается недвижимости (архитектура, продажи).

Вложения в мировой рынок дополненной и виртуальной реальности достигли \$3 млрд. за 2018 г., из них \$1,5 пришлось на сентябрь–декабрь. Большая часть вложений – из США и Китая. Крупнейшими компаниями на мировом рынке стали: MagicLeap (\$502 млн инвестиций), Improbable (\$500 млн), Unity (\$400 млн), разработчик «PokemonGo» Niantic (\$200 млн). От \$10 до \$40 млн. получили 40 разработчиков VR и AR–игр [39].

Виртуальная реальность развивалась интенсивнее, чем дополненная, и большая часть инвестиций была именно в компании, которые делают VR–проекты. Но в перспективе дополненная реальность, будет востребована, чем виртуальная. Участники рынка ожидают расцвета дополненной реальности в ближайшие 5 лет, когда усовершенствуются AR–технологии. Об этом может сказать прогноз на 2017–2021 год составленный аналитиками компании Statista Estimates [42].

Несмотря на то, что рынок виртуальной реальности развивается в сторону развлечений, заказчиками масштабных и сложных проектов остаются крупный бизнес и государство. Поэтому падение экономических показателей тормозит рост продаж и распространение данной технологии.

Дополненная реальность (AR) является логичным продолжением виртуальной реальности (VR), и, несомненно, она станет ключевой технологией в будущем. Одна из причин слабого развития – отсутствие на

рынке более–менее работающих AR–устройств. Активно развиваются и продаются VR–шлемы, а вот работающего и продающегося прототипа AR–шлема пока нет.

В настоящее время дополнительная реальность начинает догонять виртуальную реальность по уровню дохода рынка, рассмотрим рисунок 2.6.

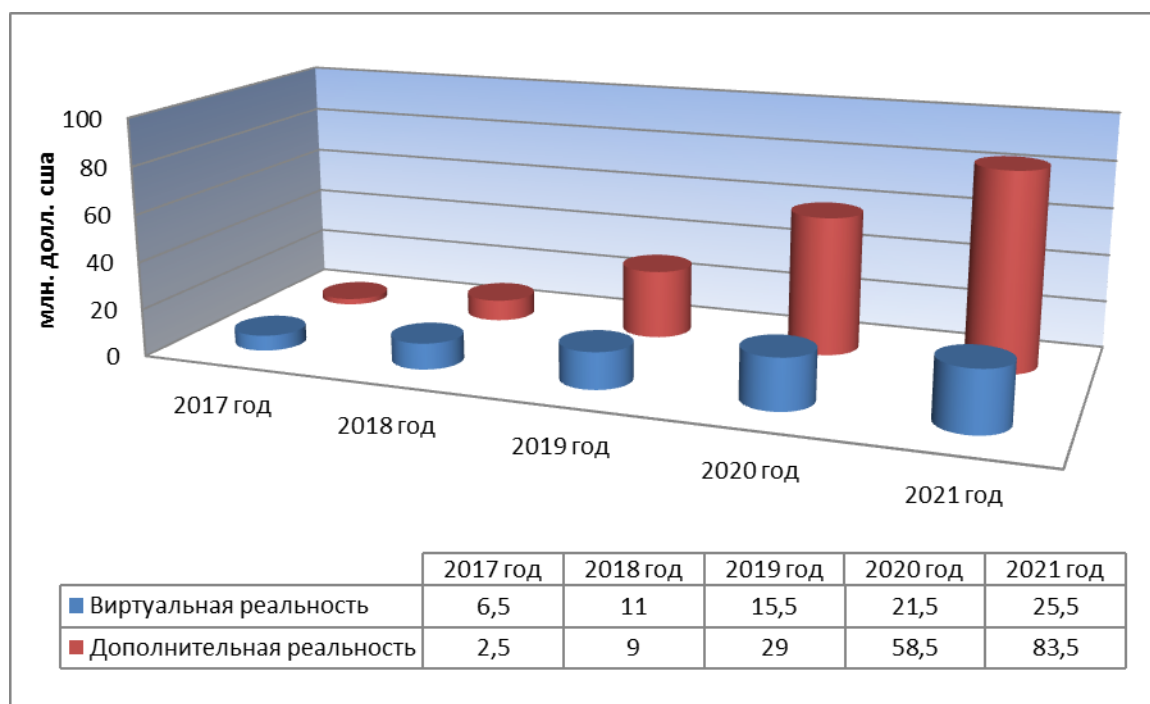


Рис. 2.6. Прогноз дохода рынка виртуальной и дополнительной реальности 2017–2021 год, млн. долл.

Источник: [42]

Дополнительная реальность начала свое развитие позже виртуальной, однако уже в 2018 году практически догнала последнюю по показателю прибыли. В 2019 году прогнозируется, что показатели дохода AR практически в 2 раза превзойдет VR. В 2020 году темп роста AR составит 102% и достигнет 58,5 млн. долл., в то время как темп роста VR составит 39% и к 2020 году достигнет 21,5 млн. долл. Однако к 2021 году темп роста AR составит лишь 43%, это связывают со слабой разработанностью устройств AR. Темп роста VR составит 19%, и прибыль достигнет 25,5 млн. долл. Что значительно меньше прибыли от AR.

Сейчас главный сдерживающий фактор распространения продуктов AR/VR – это сомнительные показатели эффективности для бизнеса. Согласно опросу, крупные компании в среднем готовы инвестировать в эту индустрию не более 4,5% своего бюджета, но есть и те, кто готов платить и 10%. Главное – показатели эффективности продукта. Крупные компании, тот же Сбербанк, активно тестируют AR/VR, но резко сокращают инвестиции и теряют интерес, если не получают быстрый результат.

Несмотря на то, что рынок виртуальной реальности развивается в сторону развлечений, заказчиками масштабных и сложных проектов остаются крупный бизнес и государство. Поэтому падение экономических показателей тормозит рост продаж и распространение данной технологии.

В сегменте мобильной дополненной реальности инвесторов привлекает создание собственных платформ, а не импортирование контента с других. В целом, мобильный AR находится на ранней стадии развития: все еще появляются новые лидеры, разработчики тестируют технологии и инструменты. При этом предприятия и пользователи еще привыкают к дополненной реальности, она еще не стала частью повседневности.

Рынок виртуальной и дополненной реальности в России стремительно развивается, но инвестиции крупных заказчиков еще нестабильны, а потребители ждут, пока устройства станут дешевле, и появится полезный контент и разовьется инфраструктура VR.

В прошлом году свои проекты в сфере AR/VR запустили Сбербанк, "СИБУР", Росатом, "Газпром". За 2016 год количество компаний, работающих в сфере дополненной и виртуальной реальности, выросло с 60 до 183, две трети из них базируются в Москве. В настоящее время насчитывается приблизительно 500 компаний. Основными в сфере стали небольшие студии – от 3 до 20 человек. Из крупных компаний, заявивших о своих разработках, в AVRA отметили Mail.Ru Group, которая в сентябре 2016 года выпустила прототип своей первой VR-игры [36].

Рассмотрим инвестиции в рынок технологий виртуальной реальности в России (Рис. 2.7).

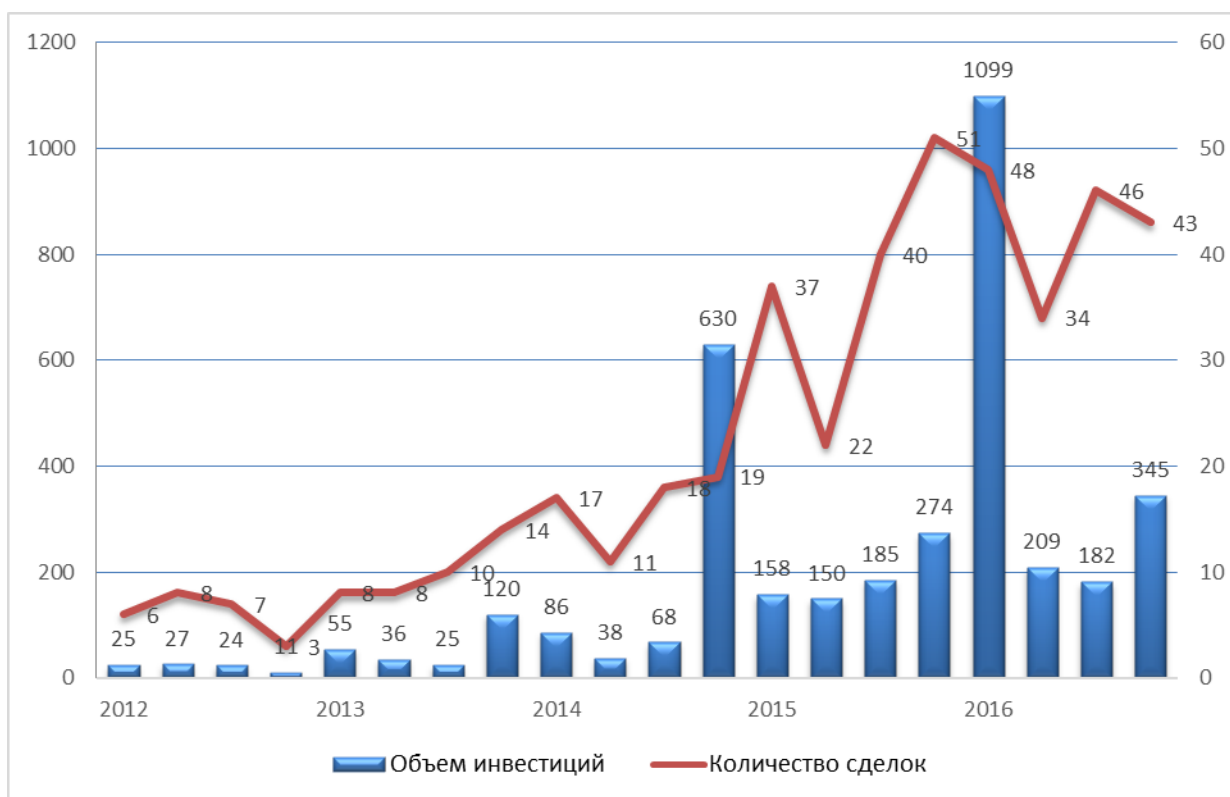


Рис. 2.7. Объем инвестиций в VR/AR технологии в России, поквартально, 2012–2016 гг. млн. долл.

Источник: [40]

Инвестиции в Российский рынок постепенно растут, следует отметить, что в последнем квартале 2014 года инвестиции составили 630 млн. долл., что позволило в следующем квартале значительно увеличить количество сделок. Еще один скачек был в начале 2016 года, инвестиции составили почти 1.1 млрд. долл., в тот же период количество сделок составило 48, на четыре меньше чем в прошлом квартале.

Некоторые факты, иллюстрирующие развитие инфраструктуры VR в России:

- летом 2016 г. был запущен венчурный фонд VRTech для инвестиций в проекты виртуальной реальности, его общий объем – более 300 млн рублей;

- компания Vizart.tv совместно с Центром организации дорожного движения Москвы выпустила проект по виртуальной визуализации дорожного трафика столицы;

- студия AR Production успешно реализовала навигатор по Кипру в дополненной реальности;

- в июне в Москве прошел первый в России фестиваль виртуального кино VR Film Festival.

В прошлом году свои проекты в сфере AR/VR запустили Сбербанк, "СИБУР", Росатом, "Газпром". За 2016 год количество компаний, работающих в сфере дополненной и виртуальной реальности, выросло с 60 до 183, две трети из них базируются в Москве. В настоящее время насчитывается приблизительно 500 компаний. Основными в сфере стали небольшие студии – от 3 до 20 человек. Из крупных компаний, заявивших о своих разработках, в AVRA отметили Mail.Ru Group, которая в сентябре 2016 года выпустила прототип своей первой VR-игры.

Рынок AR/VR испытывает явный подъем не только по количеству компаний, но и по уровню реализуемых проектов по сравнению с началом 2016 г. Этому способствует интерес со стороны инвесторов, как венчурных фондов, так и бизнес-ангелов, которые в совокупности вложили более 700 млн. рублей в AR/VR-компании за 2016 г. Для сравнения в 2015 г. совокупный объем инвестиций составил около 200 млн. рублей. Размеры сделок сильно варьируются от посевных инвестиций в 15 000 долл. до 2,5 млн. долл. от Венчурного фонда Sistema VC в образовательный проект MEL Science.

В 2019 году в AVRA ожидают двукратного роста инвестиций в AR/VR и появления российских проектов мирового уровня. Ключевыми направлениями считаются развлечения аттракционы, игры, кино и образование, в первую очередь корпоративное обучение.

Технологии VR активно внедряются во все сферы жизни, на данный момент уже можно найти множество VR фильмов, игр и рекламы. Что же

касается потребительского сегмента, технологии AR/VR пока слишком дороги для рядового пользователя, а главное – не хватает ценного контента, отмечают в AVRA [36,40].

Таким образом, инвестиционная привлекательность VR очень высока. Об этом можно сказать, опираясь на вложения в мировой рынок дополненной и виртуальной реальности, которые достигли \$3 млрд. за 2018 г.

В дальнейшем продажи устройств VR будут только увеличиваться, прогноз ежегодного роста рынка составил более чем на 100% . К сожалению, на данном этапе развиваться рынку VR мешают высокая стоимость очков и шлемов, неудобство их использования и недостаточно высокое качество контента. В то же время когда польза устройств будет очевидной, крупные компании, которые ранее уже тестировали VR, снова прибегнут к его использованию, что даст постоянный доход производителям.

В настоящее время рынок виртуальной реальности в России находится в процессе развития. На рынке преобладают устройства «middle-level» и «low-level», в связи с небольшой ценой и простотой в использовании. Виртуальной реальность на данный момент не хватает контента, что делает покупку устройств «high-level» затруднительной, учитывая их высокую цену и сомнительную полезность. Устройства VR на рынке имеют роль дорогостоящего развлекательного средства, что затрудняет их дальнейшее распространение. Несмотря на это, спрос на устройства постоянно растет, и согласно прогнозам аналитиков IDC поставки устройств к 2023 году достигнут 68 млн. штук. Основными конкурентами на рынке являются компании HTC, Facebook и Sony. Каждая компания придерживается своей ценовой стратегии, и стремятся занять лидирующую позицию на рынке. Привлекательность для инвестирования возникает благодаря быстрым темпам роста и прогнозируемыми продажами и темпам роста рынка. Ключевыми направлениями инвестирования считаются сфера развлечения, недвижимости, образования, в первую очередь корпоративное обучение, и дополнительной реальности.

ГЛАВА 3. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

3.1. Особенности развития рынка виртуальной реальности в ЕС и США

Виртуальная реальность уже охватила весь мир, развитие технологии, как и мировой рынок, стремительно развивается, для VR появляется все больше сфер деятельности и возможностей использования. Одним из первых сформировавшихся рынков виртуальной реальности, а также рынок, на котором VR успешно используется и внедряется в различные сферы деятельности, является рынок виртуальной реальности США. Он занимает лидирующие позиции и показывает отличные показатели развития и прибыли, что представлено на рисунке 3.1.

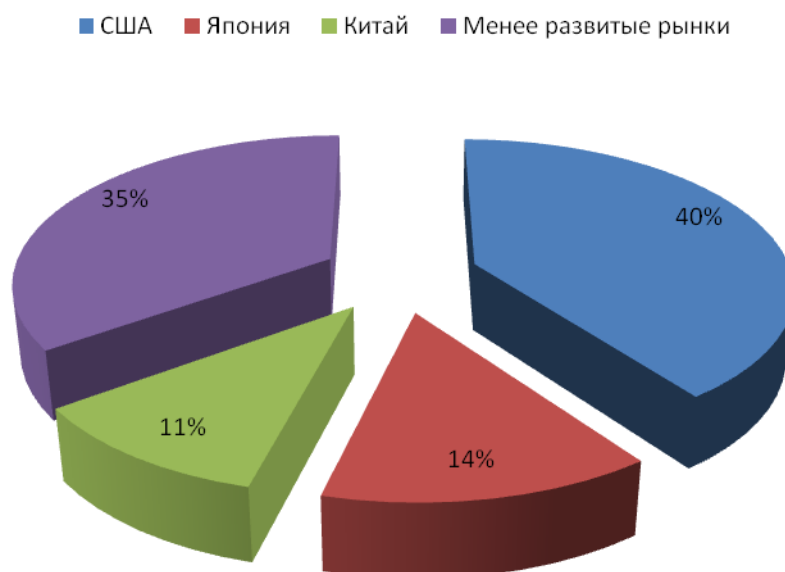


Рис. 3.1. Продажи устройств VR по странам мира, %

Составлено по материалам: [32]

Специалисты аналитической компании Canalys провели исследование мирового рынка виртуальной реальности. Оказалось, что 40% всех VR-устройств пришлось на рынок США, на Японию пришлось всего 14% поставок. Третье место по объемам продаж VR-гарнитур у Китая.

Рынок виртуальной реальности в США в основном развился в двух направлениях, игровая индустрия и государственное применение в военной и исследовательской сфере. Динамика развития рынка VR в США имеет много общего с более широким рынком видеоигр. В США находится значительное количество консолей с функцией VR, ведь 60% поставок устройств виртуальной реальности в США пришлось на ее долю, а так же высокопроизводительных VR устройств. Благодаря тому, что в США сформировалась прибыльная и стабильная экономика видеоигр, быстрое развитие VR сегмента было ожидаемо, игровой сегмент виртуальной реальности стал один из многообещающих отраслей на рынке. Благодаря этому к 2025 году с выходом автономных приставок VR игровая индустрия в США принесет значительную прибыль [32].

Государственное применение VR в основном сконцентрировалось в военной сфере, военная исследовательская лаборатория США активно работает над усовершенствованием своей синтетической среды обучения (STE – Synthetic Training Environments), где используются VR/AR технологии. В новом варианте STE военнослужащие самых разных подразделений могут проводить масштабные совместные учения и обучаться не выходя из дома, или в любом другом месте. Таким образом, убирается привязка к географии и центрам специального обучения и достигается интеграция одновременного обучения различных и многочисленных участников виртуальных миссий. Вся экипировка – это уже готовая коммерческая продукция, военные лишь пишут свои программы и сценарии для имитации военных миссий в виртуальной реальности. Все это происходит в рамках американской концепции развития армии будущего «Сила 2025», где VR/AR отводится особое место.

Пентагон заявляет, что дисплей тактической дополненной реальности (TAR – Tactical Augmented Reality), над которыми работы ведутся годами, также становится все лучше и лучше. Дисплей предназначен непосредственно для военнослужащих, действующих в той или иной

местности, и в режиме реального времени выводит информацию об окружающей среде (расположение дружественных сил, описание объектов и т.п.) перед их глазами (либо в приборе ночного видения, либо на прозрачные линзы). Прорыв заключается в том, что теперь информация может идти в цвете и на ярком фоне, что позволит оперировать и днем. Также расширен угол обзора, что одновременно отображает больше данных на дисплее [48].

Применение виртуальной реальности Пентагоном активно продолжается и сегодня рынок военных симуляторов для обучения военнослужащих оценивается в 9,3 млрд. долларов. К 2021 году он достигнет 12,7 млрд. долларов. Рынок военной дополненной реальности в 2016 году составил 1,6 млрд. долларов. И эта цифра будет только расти. По самым разным прогнозам, именно военное применение VR/AR в итоге через десять лет займет нишу от 10% до 50% всего глобального рынка этих технологий.

На данный момент рынок виртуальной реальности США быстро растет, к 2022 году США могут достигнуть одной пятой прибыли мирового рынка [42].

Виртуальная реальность приобрела популярность на рынке США, а в Европе тем временем рынок только образовывался. Теперь же ситуация изменилась. Согласно отчетам Venture Reality Fund и LucidWeb, в европейском регионе открылось уже более 300 компаний, занимающихся VR-технологиями. Увеличилось число инвестиций в эту отрасль, и теперь сегмент быстро расширяет свое влияние. На основе исследований и сбора информации специалисты из VentureRealityFund рассмотрели более 300 VR-стартапов. 116 из них были избраны для вложения инвестиций.

Исследования компаний также показали, что на данный момент разработка игр является наиболее конкурентоспособной областью. Вслед за виртуальными развлечениями, немалую ценность на рынке составляет технология взаимодействия VR с нашим мозгом и частями тела (руками, ногами, глазами). Так швейцарская компания Mindmaze уже получила более 100\$ млн. инвестиций – это рекорд на европейском рынке. Стремительно

развиваются две компании Diakrit и TheConstruct, которые предлагают услуги виртуальной визуализации недвижимости. Проще говоря, вы можете спроектировать дом на свой вкус вместе с профессионалами и оценить его почти что наяву.

Услуги этих компаний приносят значительные доходы интернет-агентствам в сфере недвижимости. Немаловажен и тот факт, что в Европе уже есть несколько стартапов, приобретенных большими американскими компаниями. Google купила ирландскую Thrive Audio, Facebook приобрели Two Big Ears, а Snapchat – Seen/Obvious Engineering. Всё только потому, что эти маленькие стартапы предлагали уникальные решения для развития VR-технологий. Помимо индустрии развлечений, VR рынок ЕС так же преуспел в медицине, компании Psious и MDLinking используют VR-технологии для лечения психологических проблем (тревога, синдром Аспергера) и физической реабилитации. Индустрия виртуальной реальности успешно развивается, и теперь не только на рынке США.

Рынок виртуальной реальности ЕС лишь недавно образовался, но это не значит, что она проиграла и обречена на отставание. Вероятно, европейский рынок догонит своих соседей уже к 2022 году. Есть предположение, что лидером европейских виртуальных услуг будут не игры, а другие технологии, менее развиваемые в США [42,58].

Таким образом, особенностями развития рынка виртуальной реальности в США является уже готовая платформа для успешного развития игрового сегмента VR. Благодаря крупной индустрии развлечений виртуальной реальность стала одной из многообещающих сегментов деятельности. Так же особенностью стала государственная направленность для модификации военной сферы. В настоящее время рынок только военных симуляторов для обучения военнослужащих оценивается в 9,3 млрд долларов. К 2021 году он достигнет 12,7 млрд. долларов. По самым разным прогнозам, именно военное применение VR/AR в итоге через десять лет займет нишу от 10% до 50% всего глобального рынка этих технологий.

Рынок ЕС в настоящее время только образовался и находится в процессе активного развития, и вероятно к 2022 году будет иметь возможность конкурировать с рынком США. В европейском регионе открылось уже более 300 компаний, занимающихся VR–технологиями. Наиболее конкурентной сферой предстает игровая индустрия, так же есть вероятность что, что лидером европейских виртуальных услуг будут не игры, а другие технологии, менее развиваемые в США.

3.2. Проблемы и риски развития рынка виртуальной реальности

Виртуальная реальность является относительно новой технологией и постоянно развивается, улучшается и изменяется. VR используется во многих сферах деятельности, что делает её практически универсальной, однако это так же создает многие риски и проблемы для полноценного развития рынка.

Первая и основная проблема – стоимость оборудования, как упоминалось ранее устройства можно разделить на 3 уровня, проблема в том, что большинство контента предназначены для устройств «high–level», устройства «middle–level» поддерживаются небольшим количеством контента для смартфонов, однако пользователь быстро теряет интерес, касательно устройств «low–level», это развлечение на короткий промежуток времени. Приобрести устройство «high–level» ценой более чем 500 долларов и дополнительный контент могут не все пользователи. Наибольшее распространение получили именно устройства «middle–level» и «low–level», благодаря своей цене и простоте в использовании. В связи с этим на данный момент для большинства пользователей VR предстает как средство развлечения, таким образом, распространение устройств VR ограничено.

Следующая проблема, которая препятствует развитию рынка VR в это сосредоточение основной массы инвестиций и устройств – данная проблема напрямую связано с предыдущей, она состоит в том, что основными центрами VR стали США и Китай, в которых сосредоточено большинство

устройств, компаний занимающихся VR, большинство сделок относительно VR и других связанных устройств. В связи с этим виртуальная реальность, находится на довольно низком уровне интеграции в других, менее развитых странах. Данная проблема в первую очередь мешает ознакомлению с VR и распространению. К сожалению, уменьшение цены на устройства является способом решения как предыдущей, так и данной проблемы.

Заключительной, но не менее важной проблемой для развития рынка VR является отсутствие государственной поддержки и государственного регулирования. Конечно, виртуальная реальность используется, и весьма успешно, как пример можно привести Российскую автономную некоммерческую организацию «Детский технопарк Кванториум» организована 5 февраля 2016 года для реализации новой модели дополнительного образования детей в соответствии с инициативой Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов Российской Федерации.

Можно сказать, что VR в России развивается и государство внедряет VR в различные отрасли, однако для предпринимателей, государство не предусматривает никаких налоговых льгот и иных преференций. В связи с этим потенциальные участники рынка зачастую выбирают другие сферы деятельности, уже проверенные, ведь VR хоть и имеет большой потенциал, однако на нем присутствуют крупные компании как НТС, что означает сильную конкуренцию.

Присутствие государственной поддержки для новых участников отрасли позволит увеличить их количество, и будет способствовать развитию рынка виртуальной реальности.

Государственное регулирование виртуальной реальности отсутствует, как упоминалось ранее регулирование устройств происходит посредством уже сложившихся отношений, однако виртуальная реальность может нести опасности, которые тем или иным образом могут причинить вред человеку. Технология VR находится на ранних этапах своего развития, на данный

момент мы практически не слышим о рисках, которые связаны с этой технологией. Однако следует помнить что VR, как и любая инновация, несет в себе новые угрозы, а так же и ряд уже старых, которые могут видоизмениться в условиях новой технологии.

Виртуальная кража. Вещи в виртуальном мире, так же как и в реальном имеют свою ценность, она может выражаться в денежном выражении, а может и в потерянном времени, допустим, вы потратили неделю что бы добыть какой либо предмет, его можно было продать за реальные деньги, но злоумышленники похитили его, конечно, физически вы не теряете ничего, но вы потеряли драгоценное время, а все ваши усилия оказались тщетны. Разработчик приложения также имеет серьезные потери. По крайней мере, они теряют ваше доверие, как и доверие остальных пользователей.

Примером таких краж является дело, рассмотренное голландским судом, в краже виртуальных вещей виновными были признаны два подростка, которые заставили передать им игровые предметы силой. Всего в мире пока рассмотрено лишь несколько подобных дел и в них появлялись разные определения виртуальных вещей [58].

Кража персональных данных. В настоящее время часто можно услышать о массовых случаях кражи персональной информации и регистрационных данных, от которой страдают различные компании, однако в виртуальной реальности могут получить не только имена пользователей, пароли и другое, но и завладеть личной информацией пользователя, к примеру, биометрическими данными.

Обладая биометрическими параметрами, преступники могут выдавать себя за реального человека. Поэтому компании, которые обеспечивают безопасность такой информации, в результате этого могут столкнуться с более серьезными рисками, чем те, которые нам уже известны.

Изменение реальности. Преступники могут взломать, и модифицировать код приложения, это позволит им манипулировать виртуальным миром. Или можно взломать виртуальный офис компании,

которая работает удаленно, изменить в нем информацию таким образом, чтобы нанести вред ее репутации, вызвав негативные отзывы пользователей.

Безопасность гарнитур. Так же как вредоносные программы негативно влияют на VR, они могут влиять на гарнитуры для виртуальной реальности. Преступники могут прослушивать пользователя, использовать камеру и подсматривать за пользователем, или вовсе блокировать работу гарнитур до тех пор, пока пользователь не заплатит за восстановление доступа к устройству.

Психическое воздействие. Один из возможных и наиболее страшных рисков виртуальной реальности – негативное психическое влияние на человека. Использование различных техник, например инфранизкие или ультравысокие частоты акустических волн или определенное сочетание цветов с частотой мерцания, позволяет осуществить психическое воздействие на человека. Последствия могут быть разными, в том числе серьезное нарушение психики. Так же необходимо проверять приложения на жестокость и назначать требуемый рейтинг, многие игры в виртуальной реальности в несколько раз сильнее воздействуют на человека, к примеру, человек который боится высоты, неожиданно по сюжету приложения прыгнет с самолета, в зависимости от уровня погружения чувство страха может иметь очень плохое воздействие [9,10].

Таким образом, развитие виртуальной реальности обременено рядом проблем, основной проблемой является высокая цена устройств VR, которая не позволяет технологии распространиться. Также сосредоточение основных участников рынка и большей части устройств в США и Китае создает разделение между странами, в то время как в США VR будет прогрессировать, в менее развитых странах будут лишь единичные случаи использования. К сожалению, виртуальная реальность несет в себе множество рисков для человека, и если кража личных данных принесет лишь неудобства, то возможное негативное влияние на психику человека заставит многих потребителей задуматься о пользе устройств VR.

3.3. Перспективные направления развития рынка виртуальной реальности

Рынок устройств виртуальной реальности относительно недавно получил признание, и по данным многих исследований, имеет значительный потенциал дальнейшего развития. Перспективы развития данного рынка обусловлены растущим интересом к данным устройствам и большим спектром их применения.

В настоящее время виртуальная реальность используется во многих сферах деятельности человека, однако можно сказать, что не везде оценили пользу применения виртуальной реальности, наиболее перспективными являются следующие направления: игровая индустрия, сфера образования, медицина и маркетинг. Раскроем перспективу каждой сферы.

Индустрия игр первой приняла новую технологию, и сейчас этот сегмент рынка виртуальной реальности является наиболее развитым и перспективным.

Согласно исследованию Goldman Sachs, к 2025 году объем рынка VR–видеоигр может достигнуть \$11,6 миллиардов. В ближайший год рынок консольных игр VR должен вырасти на \$230 миллионов, а рынок виртуальных игр для ПК – на \$150 миллионов. Число геймеров должно вырасти к 2020 году до 70 миллионов человек, а к 2025 – до 216 миллионов.

Ведущие мировые студии уже включились в разработку игр специально для устройств виртуальной реальности. Среди них Insomniac Games, Ubisoft, CCP, Gunfire games, 4A Games, Carbon Games, Climax, Harmonix, High Voltage Software, Ready at Dawn, Otherworld Interactive, Square Enix, Thotwise и другие [39].

Индустрия VR игр пока вряд ли сможет сравниться по финансовым показателям с «обычными» видеоиграми. Однако данный сегмент растет быстро, а значит, привлекает все больше талантов и денег. Об этом можно судить по недавним сделкам. Так, независимая студия Reload Studios,

специализирующаяся на играх для VR-устройств, привлекла \$2 миллиона инвестиций. Чуть ранее разработчик nDreams привлек \$2,75 миллиона.

Главными конкурентами в игровой сфере являются Oculus Rift, PlayStation VR и HTC Vive. Компании соревнуются между собой не только в технических характеристиках и «глубине погружения», но и в удобстве, простоте использования и цене.

Сегмент VR игр еще не развился полностью и у него множество возможностей для улучшения, однако уже сейчас он привлекает множество инвестиций и участников.

Образование с использованием VR имеет не меньший потенциал, чем создание игр, однако получение прибыли является долгосрочной перспективой. Общий уровень мировых продаж программного обеспечения для начального и среднего образования прогнозируется на уровне \$700 миллионов к 2025 году [42].

В школе, университете виртуальная реальность поможет лучше усваивать сложные понятия. Хороший пример – легкие. Учитель долгое время может объяснять функции легких, как они выглядят снаружи и изнутри, на словах. А теперь представьте, что благодаря виртуальной реальности удастся «побывать» внутри легких, увидеть своими глазами. Вряд ли возможно забыть о таком опыте.

Виртуальная реальность подходит для начала урока, чтобы погрузить в определенную тему, середины – чтобы визуализировать какое-то сложное понятие. Или же часть с виртуальной реальностью можно использоваться в конце, чтобы вдохновить ученика на выполнение домашнего задания [14].

На данный момент польза виртуальной реальности в образовании уже не вопрос, а факт. Было проведено несколько опытов, которые подтверждают пользу VR:

1. Йельский университет протестировал VR-тренировку для проведения хирургических манипуляций с желчным пузырем. Авторы

исследования обнаружили, что VR–группа была на 29% быстрее и в шесть раз реже допускала ошибки.

2. Исследование на тему: «Влияние VR на академическую деятельность», которое провели в Пекине, показало похожие результаты. Двум группам детей преподавали одну и ту же дисциплину, но разными способами. Первой группе – традиционными методами, второй – с помощью виртуальной реальности. Студенты первой группы набрали в среднем 73% в итоговом тесте, студенты группы VR – 93%. Группа VR также продемонстрировала более глубокое понимание и удержание знаний через две недели.

Использование VR–программ в образовании сводится не только к инженерным и точным наукам и 3D–моделированию. Есть ряд стартапов и проектов, ориентированных на гуманитарные и исторические науки. Так, проект Woofbert предлагает пользователям заглянуть в музеи мира и познакомиться с высоким искусством в виртуальной реальности.

Разработкой образовательных VR–технологий для школы и университета в сфере точных наук и инжиниринга занимается, например, стартап zspace. В марте прошлого года он привлек свыше \$26 миллионов финансирования [25,56].

К сожалению, интеграция VR в сферу образования, прежде всего, должна быть утверждена на государственном уровне, однако массовое приобретение устройств для учебных заведений и корректировка образовательной системы на данный момент является невозможным. Мы можем наблюдать лишь отдельные специализированные государственные учреждения, задача которых обучать детей VR технологиям, пример является Российская некоммерческая организация «Детский технопарк Кванториум».

Для сферы медицины виртуальная реальность является принципиально новым методом, который уже способствует лечению многих заболеваний. Рынок продаж медицинских устройств VR равен примерно \$5,1 миллиардов.

В настоящее время новейшим применением VR в медицине является решение проблемы дегенерации желтого пятна. Калифорнийский VR–стартап Iris Vision сфокусировался именно над этой проблемой. Само желтое пятно является частью сетчатки глаза и отвечает за центральное зрение. Слабовидение вызывает ухудшение состояния составляющих его клеток, в результате развиваются так называемые размытые пятна. Человеку становится трудно выполнять обычные дела, будь то чтение книг или игра в шахматы. Гарнитура, разработанная Iris Vision, позволяет слабовидящему человеку расширить периферийное зрение и увеличить изображение – таким образом, пятна, по существу, устраняются. Создатели отмечают, что их метод помог улучшить зрение людей с 20/400 до 20/30 (считается мягкой потерей зрения). Их пациенты смогли снова водить машину, самостоятельно передвигаться по городу и смотреть любимые телешоу.

И данный пример не единственный, виртуальная реальность активно используется в медицине и помогает с лечением многих заболеваний. Перспектива VR в сфере медицины еще не ясна, а ее полезность с каждым годом только растет [47].

Виртуальная реальность в сфере маркетинга, прежде всего, отразилась в рекламе. Использование новой технологии позволит значительно увеличить интерес потребителей и более эффективно донести информацию о товаре или услуге. Маркетологи используют виртуальную реальность для демонстрации продукции, как дополнение к классической рекламе, для вывода на рынок новых брендов, для увеличения лояльности клиентов и узнаваемости продукта, для продвижения крупного проекта.

В пример можно привести производителя сыров Boursin который нестандартно подошел к демонстрации ассортимента своих вкусов, сочетаний с другими продуктами и идей рецептов: он создал VR–путешествие по холодильнику, использующее сразу несколько органов чувств. Целью было повышение осведомленности о бренде, необычном аромате его сыров и широком выборе продукции среди британской публики.

Внедрение виртуальной реальности в маркетинговую кампанию носило, скорее, экспериментальный характер.

Маркетинг с помощью VR использовала компания Key Technology, производитель и разработчик систем обработки пищевых продуктов, создал демоверсию Virtual Reality, позволившую участникам выставки технологий упаковки продуктов Pack Expo подробно взглянуть на то, как работает цифровая сортировочная платформа компании VERYX. Демоверсия являлась частью всеобъемлющей кампании по повышению узнаваемости бренда среди целевой аудитории – производителей продуктов питания: виртуальная реальность предоставила всем желающим уникальный шанс увидеть процесс изнутри машины.

Учитывая быстрые темпы развития VR технологий, вероятно в будущем VR маркетинг полностью заменит классические средства и займет лидирующее место в средствах рекламы [23].

Таким образом, наиболее перспективными сферами развития виртуальной реальности являются:

1. Создание игр – ввиду быстрых темпов роста и большого спроса.
2. Образование – возрастает качество образования и упрощается изложение сложных моментов, проекты внедрения VR в образования присутствуют по всему миру.
3. Медицина – полезность VR не раз была подтверждена на практике и имеет множество успешных проектов.
4. Маркетинг – виртуальная реальность широко используется в данной сфере и со временем заменит классические методы.

В следующем десятилетии с развитием виртуальной реальности ожидаются активные темпы роста рынка, и в связи с этим данные сферы будут прогрессировать и их роль в жизни общества значительно возрастет.

Тенденция развития рынка виртуальной реальность склоняется, прежде всего, к отрасли VR игр, как наиболее прибыльной и перспективной, в которую входят многие крупные VR компании по созданию игр. Сегмент игр

на рынке виртуальной реальности будет долгое время занимать лидирующие позиции. В свою очередь развитию VR препятствуют многие проблемы, основные из которых высокая цена устройств VR и возможное негативное влияние на человека. Наиболее перспективными отраслями развития являются: игровая индустрия, образование, медицина и маркетинг. Рынок виртуальной реальности стабильно развивается и показывает хорошие результаты. Стоит отметить, что в ближайшем будущем дополнительная реальность станет основной технологией, и превзойдет виртуальную реальность по показателям прибыли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных реалиях инновации являются неотъемлемой частью всех сфер жизнедеятельности человека. Процесс развития общества невозможно представить без уже существующих инноваций и инноваций грядущих. Бесспорно, что инновации ведут человечество к более высоким ступеням развития и повышают качество жизни человека. Одной из наиболее востребованных инноваций является виртуальная реальность. Совсем недавно технология виртуальной реальности получила масштабное распространение и стала использоваться в различных сферах деятельности, и оказывать активное влияние на экономику. Вместе с этим вопрос перспектив рынка виртуальной реальности стало основной сферой деятельности многих статистических компаний. Однако виртуальная реальность не лишена проблем и рисков, о которых часто не упоминают, но они могут оказать негативное воздействие на психику человека или нанести моральный ущерб.

Данная выпускная квалификационная работа выполнялась с целью изучения состояния рынка виртуальной реальности, в частности рассмотрение проблем развития и оценка перспектив рынка виртуальной реальности. На основании чего было проанализировано состояние рынка виртуальной реальности, рассмотрены проблемы и риски рынка виртуальной реальности, а также перспективные направления развития рынка.

Для выполнения практической части выпускной квалификационной работы первоначально была раскрыта технология виртуальной реальности, путем определения ее сущности, функции и технологии. Изучены отрасли использования и развития виртуальной реальности с целью определения полезности и универсальности технологии, а также были рассмотрены особенности государственного регулирования виртуальной реальности.

Практическая часть включала сбор и обработку статистических данных с различных официальных источников, а статистические данные обрабатывались и группировались по определенным критериям на основании

которых строились в графики, диаграммы и т.д., на основании которых проводился анализ рынка виртуальной реальности, а именно изучение состояние рынка в настоящее время, который в настоящее время стремительно развивается, показывая рост мировых поставок устройств виртуальной реальности, которые к 2019 достигнут 8.9 млн. штук. Темп роста составляет 66,7% и к 2023 году поставки устройств ожидаются на уровне 68,6 млн. штук. Мировые показатели продаж к 2019 году составит почти 20,4 млрд. долл. – на 68,8% больше, чем в 2018 году. По прогнозам аналитиков компании IDC в дальнейшем темп роста не снизится.

В первую очередь технологии виртуальной реальности будут приобретать коммерческие компании. Их доля на рынке в 2019 году составит 64,5%, а к 2022 году превысит 80%. Больше всего на виртуальной реальности тратят компании сферы услуг (1,6 млрд. долл.), торговли (1,56 млрд. долл.) и дискретного производства (1,54 млрд. долл.). Потребительский сегмент рынка крупнее, чем любой отдельно взятой отрасли (7,2 млрд. долл.), но его темпы роста гораздо медленнее. Главной областью применения технологии виртуальной реальности в 2019 году останутся игры – на них будет затрачено 4 млрд. долларов. На фильмы и видео пойдет 2 млрд. долл., а на игры в дополненной реальности – 616 млн. долл. Среди коммерческих приложений технологий AR и VR будет лидировать обучение – 1,8 млрд. долл., оформление сетевых магазинов – 558 млн. долл., а также обслуживание промышленного оборудования – 413 млн. долл.

Продвижением устройств виртуальной реальности занимаются многие компании. Лидирующими на рынке являются компании Oculus Rift которая принадлежит компании Facebook, HTC VIVE и PlayStation VR. Из ценовых стратегий, представленных на рынке виртуальной реальности, стоит отметить стратегию ценовой дискриминации, стратегию имидж, стратегию комплект и стратегию конкурентного ценообразования. Основные компании преследующие цель стать лидером на рынке имеют разные стратегии, самые дорогие устройства с комплектом – HTC Vive, самые демократичные цены –

PlayStation VR, а Facebook занимает средний ценовой сегмент и привлекает пользователей разрабатываемым контентом.

Рынок виртуальной реальности показывает быстрые темпы развития и привлекает все больше участников. Привлекательность рынка очень велика, по прогнозам аналитиков мировой рынок технологий дополненной и виртуальной реальности будет ежегодно расти более чем на 100% в следующие несколько лет. Мировые расходы на покупку устройств виртуальной и дополнительной реальности, программного обеспечения и сервисов увеличатся с 11,4 млрд. долларов в 2017-м до почти 215 млрд. в 2021 году. Таким образом, среднегодовой темп роста (CAGR) в отрасли составит 113,2% что, несомненно, привлекает множество участников. Инвестиции в мировой рынок дополненной и виртуальной реальности достигли \$3 млрд. за 2018 г., из них \$1,5 пришлось на сентябрь–декабрь. Большая часть вложений – из США и Китая. Крупнейшими компаниями на мировом рынке стали: MagicLeap (\$502 млн. инвестиций), Improbable (\$500 млн.), Unity (\$400 млн.), разработчик «PokemonGo» Niantic (\$200 млн.). От \$10 до \$40 млн. получили 40 разработчиков игр виртуальной и дополнительной реальности.

Тенденция развития рынка виртуальной реальности склоняется к отрасли VR игр, как наиболее прибыльной и перспективной, в которую входят многие крупные VR компании по созданию игр. Сегмент игр на рынке виртуальной реальности будет долгое время занимать лидирующие позиции. Однако развитие виртуальной реальности обременено рядом проблем, основной проблемой является высокая цена устройств VR, которая не позволяет технологии распространиться. Также сосредоточение основных участников рынка и большей части устройств в США и Китае создает разделение между странами, в то время как в США VR будет прогрессировать, в менее развитых странах будут лишь единичные случаи использования. Так же, виртуальная реальность несет в себе множество рисков для человека, и если кража личных данных принесет лишь

неудобства, то возможное негативное влияние на психику человека заставит многих потребителей задуматься о пользе устройств VR. Наиболее перспективными отраслями развития являются: игровая индустрия, образование, медицина и маркетинг. Рынок виртуальной реальности стабильно развивается и показывает хорошие результаты.

Данная выпускная квалификационная работа содержит аналитическую и рекомендательную информацию о технологии виртуальной реальности, состоянии рынка виртуальной реальности, сфер применения виртуальной реальности, перспективных для инвестирования отраслей виртуальной реальности, а также основных проблем и рисков, связанных с развитием технологии. Что может быть использовано на практике уполномоченными органами государственной власти в направлении развития рынка виртуальной реальности России и различных отраслей государственной деятельности. А также отдельными лицами, для инвестирования или создания своего бизнеса на рынке виртуальной реальности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/.
2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/.
3. Глазкова, С.А. Технология дополненной реальности в новых медиа [Текст] : учеб.–метод. пособие / С. А. Глазкова. – М.: Грамота, – 2013. С. 115–122.
4. Глазкова, С.А. Технология QR–кодов в мобильном коммуникативном пространстве. [Текст] : учеб.–метод. пособие. Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. / С.А. Глазкова – М.: Грамота, 2012. – Т. 2, – № 11. – С. 61 – 66.
5. Донцов, В.И. Виртуальные приборы в биологии и медицине [Текст] : учеб.– метод. пособие / В.И. Донцов, В.Н. Крутько, А.А. Кудашов. – М.: Ленанд, 2009. – 216 с.
6. Иванов, Д.В. Виртуализация общества. [Текст] : учеб.–метод. пособие / Д.В. Иванов. – М.: СПб. Петербургское Востоковедение, – 2000. – 96 с.
7. Россохин, А.В. Виртуальное счастье или виртуальная зависимость. Личность в изменённых состояниях сознания [Текст] : учеб.–метод. пособие / А.В. Россохин, В.Л. Измагурова, – М.: Смысл, 2004. – С. 516 – 523.
8. Шапиро, Д.И. Основы технологии виртуальной реальности. [Текст] : учеб.–метод. пособие / Д.И. Шапиро, – 2003. – 268 с.

9. Шапиро, Д.И. Виртуальная реальности и проблемы нейрокомпьютинга. [Текст] : учеб.–метод. пособие / Д.И. Шапиро – М.: РФК «Имидж–Лаб», – 2008. – 454 с.

10. Абдуллина, Э.И. Правовые аспекты создания и использования сложных объектов интеллектуальных прав в виртуальной реальности. [Текст] / Э.И. Абдуллина – Актуальные проблемы российского права. – 2017. – № 9. – С. 147–152.

11. Богомолова, И.П., Особенности государственного регулирования инвестиций в инновационном развитии. [Текст] / И.П. Богомолова, Е.И. Василенко, Н.М. Шатохина // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2011. – № 4. – С. 37–40.

12. Гриншкун, А.В. Об эффективности использования технологий дополненной реальности при обучении школьников информатике. [Текст] / А.В. Гришкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2016. – № 1 (35). – С. 98–103.

13. Гриншкун, А.В. Терминологические особенности изучения технологии дополненной реальности при обучении информатике. [Текст] / А.В. Гришкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2016. – № 4 (38). – С. 93–100.

14. Гриншкун, А.В. Технология дополнительной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников. [Текст] / А.В. Гришкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2017. – № 3 (41). – С. 99–105.

15. Жукова, А.А. Международные стандарты инновационного развития. [Текст] / А.А. Жукова // М.: Власть. – 2008. – №1. – С. 210–212.

16. Изосина, Е.В. Оценка стратегической привлекательности рынка виртуальной и дополненной реальности в России. [Текст] / Е. В. Изосина, Л.

Н. Семеркова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2017. – № 3 (43). – С. 193–202.

17. Куликов, Ю.А. Технологии дополнительной реальности – инновационная интерактивная технология в образовании. [Текст] В сборнике: Инновационные тенденции развития системы образования. / Ю.А. Куликов // Материалы VII Международной научно–практической конференции. – 2017. – С. 67–69.

18. Кульпин, С.В. Современные стратегии ценообразования на интернет рынке [Текст] / С.В. Кульпин // Исследование институтов маркетинга в виртуальном рыночном пространстве. – 2017. – С. 128–132.

19. Ласка, Т.В. Мультимедийные гиды на основе технологий «дополнительной реальности». [Текст] / Т.В. Ласка // Материалы V международной научной конференции. – 2016. – С. 240–246.

20. Левченко, И.В. Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы. [Текст] / И.В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2012. – № 1. – С. 23–28.

21. Отраднова, О.А. Виртуальная реальность как феномен современного общества. [Текст] / О.А. Отраднова // Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история: сб. ст. по матер. XII междунар. науч.–практ. конф. – Новосибирск: СибАК, – 2012. – С.48–52.

22. Сараева, В.П. Развитие технологий визуализации и потребительское поведение индивида в сети Интернет / В.П. Сараева // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство». – 2016. – Т. 4, № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://esj.pnzgu.ru>.

23. Сибин, М.С. Реклама как продуцент виртуальной реальности. [Текст] / М.С. Сибин // Омский научный вестник. – 2009. – №3 (78). – С. 106–109.

24. Силаева, В.Л. Подмена реальности как социокультурный механизм виртуализации общества. [Текст]: дисс. ...канд. филос. наук: 09.00.11 / В.Л. Силаева. – Москва, 2004. – 115 с.

25. Суворов, К.А. Системы виртуальной реальности и их применение. [Текст] / К.А. Суворов // Т–Comm. – 2013. – № 9. – С. 140–143.

26. Туменова, С.А. Рынок дополнительной и виртуальной реальности: состояние и перспективы развития. [Текст] / С.А. Туменова, Т.Х. Варквасова. // Известия Кабардино–Балкарского научного центра РАН № 3 (77) – 2017. – С. 88 – 93.

27. Хамина, А.А. Внедрение технологий виртуальной и дополненной реальности в музейную практику: проблемы и решения. Цифровая гуманитаристика: ресурсы, методы, исследования. [Текст]: Материалы международной научной конференции. – Пермь, 2017. – Ч.2. – С. 174–177.

28. Ченцова, Т.Н. Исследование технологий дополнительной реальности. [Текст] / Т.Н. Ченцова // В сборнике: Современные подходы к исследованию социально–философских аспектов развития общества. Материалы международной научно–практической конференции. – 2017. – С. 56–57.

29. Шамшев, А.Б. Возможности применения технологий дополнительной реальности в обучении информационным технологиям. [Текст] / А. Б. Шамшев // Электронное обучение в непрерывном образовании. – 2017. – № 1 (4). – С. 174 –179.

30. Шахмартова, О.М. Психологические аспекты общения в социальных сетях виртуальной реальности. [Текст] / О.М. Шахмартова, Е.Ю. Болтага // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 24. – С. 1002–1008.

31. Щербакова, Н.Л. Технология дополнительной реальности для курсов робототехники. [Текст] В сборнике: Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки / Я.В. Куликова, А.В. Матохина,

Н.Л. Щербакова. // Материалы XI международной научно–практической конференции. – 2017. – С. 153–155.

32. Аналитическая компания Canalys. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.canalys.com/>.

33. Аналитический отчет о рынке дополненной и виртуальной реальности в России 2015г. при экспертной и консультационной поддержке «Сколково». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://de.slideshare.net/VRyzhonkov/ar-vr-2015>.

34. Бабенко, В.С. Виртуальная реальность: Толковый словарь терминов. [Текст] / В.С. Бабенко // ГУАП. – СПб., 2006. – 87 с.

35. Буянов, А.С. Средства создания виртуальных реальностей. [Текст] / А.С. Буянов, Е.Г. Бершадская // Успехи современного естествознания. – 2011. – №7 – С. 85.

36. Исследовательская компания в области изучения СМИ и медиа–потребления населения России (MOMRI). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://momri.org/nasha-jekspertiza/>.

37. Малкова, Е.В. Современный феномен виртуализации стоимости. [Текст] / Е.В. Малкова // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. – 2011. – №1 – С. 4–8.

38. Международная исследовательская и консалтинговая компания International Data Corporation (IDC). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://idcrussia.com/ru/>.

39. Отчет «Goldman Sachs», [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.goldmansachs.com/>.

40. Отчет Ассоциации дополненной и виртуальной реальности (AVRA) России за 2016 год [Электронный ресурс] / Официальный сайт Ассоциации дополненной и виртуальной реальности. – Режим доступа: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=117627>.

41. РИА новости. [Электронный ресурс] / В Госдуме предложили создать министерство виртуальной реальности. Режим доступа: <https://ria.ru/20180220/1514963687.html>.
42. Статистический интернет–портал Statista. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.statista.com/markets/>.
43. Тренды будущего: виртуальная и дополненная реальность [Электронный ресурс]. <http://www.rb.ru>.
44. Фонд развития интернет–инициатив, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.iidf.ru/fond/report/>.
45. Forbes, призрачный орган: нужно ли России министерство виртуальной реальности. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/357553–prizrachnyy–organ–nuzhno–li–rossii–ministerstvo–virtualnoy–realnosti>.
46. Компания коммуникаций в IT–бизнесе. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dailycomm.ru/>.
47. Godin B. Innovation: the History of a Category. [Text] / B Godin // Working Paper No. 1, Project on the Intellectual History of Innovation, Montreal: INRS. – 2008. – p. 62.
48. Hobson A. Reality check: The regulatory landscape for virtual and augmented reality. [Text] / A. Hobson // R street policy study. – Washington, 2016. – Vol. 69. – P. 1–14.
49. Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. [Text] / P. Milgram, A. F. Kishino. // IEICE Transactions on Information and Systems. – 1994. – Vol. E77–D (12). – Pp.1321–1329.
50. Nwaneri C. Ready lawyer one: Legal issues in the innovation of virtual reality. [Text] / C. Nwaneri // Harvard journal of law & technology. – Boston, 2017. – Vol. 30, N 2. – P. 601– 627.
51. Rasul F. The Practice of Innovation–Seven Canadian Firms in Profile. [Text] / F. Rasul // Industry Canada. – 2003. – Pp. 78 – 85.

52. Ronald T. A Survey of Augmented Reality. [Text] / Ronald T. Azuma. // In Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – Vol. 6, 4. – Pp. 355–385.

53. Suessmair A. A test of pay–what–you–want pricing strategies in a German consumer behavior context. [Text] / T. Dorn, A. Suessmair // Global Business and Economics Review. – 2016. Vol. – 18. – No. 1. – Pp. 82–100.

54. Trachuk A. The adoption of mobile payment services by consumers: an empirical analysis results. [Text] /A. Trachuk, N. Linder. // Business and Economic Horizons. – 2017. – Vol. 13, № 3. – P. 383–408.

55. Conclusions From John Riccitiello VRLA 2017 Keynote on VR. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https:// appeal–vr.com/blog/5–conclusions–from–john–riccitiellovrla–2017–keynote–on–vr](https://appeal-vr.com/blog/5-conclusions-from-john-riccitiellovrla-2017-keynote-on-vr).

56. Future Reality: Virtual, Augmented & Mixed Reality (VR, AR & MR) Primer. (2016) // Bank of America Merryll Lynch. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.vofaml.com/content/dam/boamlimages/documents/articles/ID16_1099/virtual_reality_primer_short.pdf.

57. Kaiser R. For more companies, new ways of seeing. Momentum is building for augmented and virtual reality in the enterprise. / R. Kaiser, D. Schatsky // Deloitte University Press. [Электронный ресурс] – Режим доступа:https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3768_Signals-for-Strategists_Apr2017/DUP_Signals-for-Strategists_Apr-2017.pdf.

58. Kunkel N. Tech Trends 2016: Augmented and virtual reality go to work. Deloitte University Press / N. Kunkel, S. Soechtig , J. Miniman // Deloitte University Press. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology/gxtech-trends-2016-innovating-digital-era.pdf>

59. LaValle S. M. (2017) Virtual Reality/University of Illinois. / S.M. LaValle // Cambridge University Press. 418 p. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://vr.cs.uiuc.edu/vrbook.pdf>.

60. OPS Solutions to Display the Power of Enterprise AR at HANNOVER MESSE 2018 (2018). // Light Guide Systems. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lightguidesys.com/blog/opssolutions–display>.

61. Profiles in Innovation: Virtual & augmented reality. Understanding the race for the next computing platform. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.goldmansachs.com/ourthinking/pages/technology–driving–innovation–folder/virtual–and–augmented–reality/report.pdf>.

62. Research & Reports AdReaction. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.millwardbrown.com/adreaction/integration/>.

63. Robertson T.S. The Process of Innovation and Diffusion of Innovation. [Text] / T.S. Robertson // Journal of Marketing, No. 31. – 1967. – pp. 14–19.

64. Virtual & Augmented Reality for Business (Enterprise White Paper). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.thevrara.com/blog2/2018/4/10/virtual–augmented–reality–for–business–enterprise–white–paper–download>.