

## Prospects of VR/AR Technologies in the Experience Economy

**Prof. DSc. Marina Sheresheva**

Faculty of Economics  
Lomonosov Moscow State University, Russia  
E-mail: m.sheresheva@gmail.com

**MSc. in Management Ivan Semenda**

Faculty of Economics  
Lomonosov Moscow State University, Russia  
E-mail: isemenda@gmail.com

## Технологии виртуальной и дополненной реальности в экономике впечатлений

**Проф. д.э.н. Марина Шерешева**

Экономический факультет  
Московский Государственный Университет  
имени М. В. Ломоносова, Россия  
E-mail: m.sheresheva@gmail.com

**Магистр менеджмента Иван Семенда**

Экономический факультет  
Московский Государственный Университет  
имени М. В. Ломоносова, Россия  
E-mail: isemenda@gmail.com

**Abstract:** *The article discusses the development of the world market for virtual and augmented reality technologies and the prospects for using these technologies in contemporary Russia. The conclusion is that the Russian market follows the global trends; there growth of VR/AR technology companies is stated. The main sphere of VR/AR technology application in Russia is entertainment; these technologies are also quite widespread in the construction, cultural, educational segments.*

**Key words:** *VR/AR technologies, experience economy, Russia.*

**Резюме:** *В данной статье охарактеризован мировой рынок технологий виртуальной и дополненной реальности и рассмотрены перспективы применения этих технологий в современной России. Сделан вывод, что российский рынок следует за общемировыми тенденциями; отмечается рост компаний-производителей VR/AR-технологий. Основной сферой приложения VR/AR-технологий в России является сфера развлечений; данные технологии также довольно широко внедряются в строительную, культурную, образовательные сферы.*

**Ключевые слова:** *технологии виртуальной и дополненной реальности, экономика впечатлений, Россия.*

**JEL Classification:** *L86, M21, O14, O33*

---

### I. Introduction

In contemporary dynamic business environment created by global and cross-sectoral networks, companies in any sector of the economy have to be more flexible and able to respond quickly to new trends (Bauer et al., 2015).

### I. Введение

В условиях современной динамичной среды бизнеса, созданной глобальными и межсекторальными сетями, компании в любом секторе экономики должны быть более гибкими и способными быстро реагировать на новые тенденции (Bauer et al., 2015).

Virtualization and digitalization are among the most important features of the of the 21st century economy (Tapscott, 1996; Helbing, 2014). In the Industry 4.0, information is stored digitally; it is possible for huge information flows to move very quickly to different parts of the world (Bharadwaj et al., 2013; Loebbecke, Picot, 2015). By the end of 2016, there were already more than three billion Internet users around the world (ITU, 2017).

Currently, the market for virtual and augmented reality (VR/AR) technologies demonstrates a significant growth. According to IDC, the volume of the VR/AR technology market in 2016 was \$6.1 billion. In 2017, its growth may be also impressive (up to \$13.1 billion) (IDC Spending Guide, 2017). A significant part of production and leisure transfers from real life to virtual.

As the market develops, the relevance of theoretical and applied research in this field is growing. Still, there are many gaps and unexplored areas. In particular, it is important to develop methods and mechanisms for introducing and promoting VR/AR technologies, to propose their classification, etc.

This article aims to show the influence of VR/AR technologies on the development of the entertainment industry and to discuss the prospects for the application of these technologies in contemporary Russia.

The paper is structured as follows. The first part provides a brief overview of academic literature on relevant topics, defines the content of the basic concepts of the digital technology market and the concept of the experience economy. The second part is devoted to the world market of VR/AR technologies. The third part presents an analysis of the Russian VR/AR technology market. Finally, some conclusions are drawn.

## II. Literature review.

### 1. Basic concepts of the VR/AR technology market

The market of digital technologies began to develop actively at the end of the 20th century. However, the first mention of a network used to transmit digital data

К важнейшим особенностям экономики 21-го века относятся виртуализация и цифровизация (Tapscott, 1996; Helbing, 2014). В индустрии 4.0 информация хранится в цифровом виде; огромные потоки информации могут очень быстро перемещаться в разные части мира (Bharadwaj et al., 2013; Loebbecke, Picot, 2015). На конец 2016 г. в мире было уже более трех миллиардов пользователей Интернета (ITU, 2017).

В настоящее время наблюдается значительный рост рынка технологий виртуальной и дополненной реальности. По данным IDC, в 2016 г. объем рынка VR/AR технологий составил \$6,1 млрд. В 2017 г. его рост также может стать впечатляющим (до \$13,1 млрд.) (IDC Spending Guide, 2017). Из реальной жизни в виртуальную переносится значительная часть производства и досуга.

По мере развития рынка растет актуальность теоретических и прикладных исследований в данной сфере. Однако, есть еще много пробелов и неизученных областей. В частности, важно разработать методы и механизмы внедрения и продвижения VR/AR технологий, предложить их классификацию, и т.д.

Данная статья имеет целью показать влияние VR/AR технологий на развитие индустрии развлечений и обсудить перспективы применения этих технологий в современной России.

Статья структурирована следующим образом. В первой части представлен краткий обзор релевантной научной литературы, определяется содержание базовых концепций рынка цифровых технологий и концепции экономики впечатлений. Вторая часть посвящена мировому рынку VR/AR технологий. В третьей части представлен анализ российского рынка VR/AR технологий. В заключение сделан ряд выводов.

## II. Обзор литературы.

### 1. Основные понятия рынка VR/AR технологий

Потребительский сектор рынка цифровых технологий начал активно развиваться в конце XX в. Но первое упоминание о сети, используемой для передачи

packets dates back to the 1960s (Leiner et al., 2003).

As to the term virtual reality (VR), it was introduced in the 1980s by computer scientist J. Lanier (1992, Lanier and Biocca, 1992).

At present, several approaches to VR exist. The most popular definition describes virtual reality from the technical perspective: such systems include a computer, capable of real-time animation processing with special gloves and motion tracking system as input devices. Output devices are stereoscopic helmet and headphones.

Among definitions of virtual reality from the technical side, the following ones may be emphasized:

- Virtual reality is an electronic simulation, perceived with the use of special glasses and gloves, allowing the user to interact in a realistic surrounding (Coates, 1992);
- Virtual reality – alternative world, filled with computer generated objects, which can response to user movements. Such interaction usually is realized with a special suit, stereophonic video glasses and special gloves (Greenbaum, 1992);
- Such terms as virtual cockpits, virtual working stations are used to describe specific projects. In 1989 J. Lanier introduced the term «virtual reality» in order to headline all related projects. The term itself relates to three dimensional spaces, interaction with which is possible with stereo goggles and gloves with tactile feedback (Krueger, 1991).

However, besides the technological, there are approaches to describe virtual reality from the perspective of human perception. According to J. Steuer, VR can be characterized as a real or simulated surrounding, in which user experiences «telepresence» - a feeling of presence with the help of auxiliary means of communication (Steuer, 1992).

S. Jayaram, H. Connaher and K. Lions underline that virtual reality is a synthesised or virtual surrounding which gives a user sense of reality. In addition, VR can include both simulated and real objects

пакетов цифровых данных, относится к 1960-ым гг. (Leiner et al., 2003).

Термин «виртуальная реальность» (VR) был введен в 1980-х гг. специалистом по компьютерной технике Ж. Ланьером (Lanier, 1992; Lanier and Biocca, 1992).

В настоящее время существует несколько взглядов на VR. Наиболее популярное определение описывает виртуальную реальность с технической точки зрения: система, включающая компьютер, способный обрабатывать анимацию в реальном времени и управляемый специальными перчатками и устройством захвата движения. Для вывода сигнала служат стереошлем и наушники.

Среди определений, характеризующих виртуальную реальность с технической стороны, можно выделить следующие:

- Виртуальная реальность – электронная симуляция, воспринимаемая с помощью специальных очков и перчаток, позволяющая пользователю осуществлять взаимодействие в реалистичном трехмерном пространстве (Coates, 1992);
- Виртуальная реальность – альтернативный мир, наполненный сгенерированными компьютером объектами, способными реагировать на движения людей. Такое взаимодействие обычно осуществляется при помощи специального костюма, стереофонических видеоочков и специальных перчаток (Greenbaum, 1992);

• Такие термины как виртуальные кокпиты, виртуальные рабочие станции используются для описания специфичных проектов. В 1989 г. Ж. Ланьер ввел термин «виртуальная реальность» для всех связанных с этим проектов. Сам термин относится к трехмерным пространствам, взаимодействие с которыми осуществляется при помощи стерео-очков и перчаток с тактильной отдачей (Krueger, 1991).

Однако, помимо технического, существуют подходы к определению VR, основанные на человеческом восприятии. Дж. Стойер описывает VR как реальное или смоделированное окружение, в котором пользователь испытывает «телеприсутствие» - ощущение присутствия с помощью вспомогательных средств коммуникации (Steuer, 1992).

С. Джайарам, Х. Коннахер и К. Лайонс

(Jayaram et al., 1997).

VR reality technologies allow to interact with surroundings with the use of:

- wide view angle (up to 120 degrees);
- binaural sound;
- special accessories with tactile feedback;
- motion capture systems.

Thus, virtual reality is a space, created by computer and simulating user's surroundings, a telecommunication technology, based on feedback between computer simulation and human being with the use of special equipment. Currently there are examples of implementing VR technologies in education (Merchant et al., 2014), in medicine (Ghanbarzadeh et al., 2014), in industrial production (Ong, Nee, 2013; Earnshaw, 2014), in marketing (Biocca, Levy, 2013; Zampoglou et al., 2014).

The term augmented reality (AR) appeared in 90's. It represents overlaying simulated layers on the real world surroundings. In 1997 R. Azuma defined AR as a three dimensional system, able to interact in the real time and combining real and virtual (Azuma, 1997).

Examples of implementing AR technologies are: infographics during sport translations, plane flight information, displayed on the pilot display, references, appearing on a tablet or smartphone when the camera is pointed at an object. Mobile augmented reality is gaining more popularity with the spreading of smartphones and wearable devices.

Virtual and augmented reality have become a new round of digital technologies in contemporary world. Development of different VR/AR applications has important consequences for international competitiveness of companies that now face numerous challenges due to quite different requirements of new market segments. The Millennials and the Gen Z (iGeneration) will soon become major consumers that embrace digitization and gamification in their everyday life and consumption, are dependent on connectivity and most likely to make decisions

подчеркивают, что VR - синтетическое или виртуальное окружение, которое дает пользователю ощущение реальности. При этом VR может включать и искусственные, и реальные объекты (Jayaram et al., 1997).

VR технологии виртуальной реальности позволяют воспринимать окружающую среду при помощи:

- расширенного угла обзора (до 120 градусов);
- бинаурального звука;
- специальных аксессуаров, дающих ощущение прикосновения;
- систем, фиксирующих движения.

Итак, виртуальная реальность – созданное компьютером пространство, симулирующее окружение человека, телекоммуникационная технология, основанная на взаимодействии человека и симуляции на базе специального оборудования. Уже есть примеры применения VR в промышленности (Ong, Nee, 2013; Earnshaw, 2014), в маркетинге (Biocca, Levy, 2013; Zampoglou et al., 2014), в медицине (Ghanbarzadeh et al., 2014), образовании (Merchant et al., 2014).

Термин «дополненная реальность» (AR) возник в 1990-х гг. Он обозначает технологию наложения на реальный мир «улучшающих» слоев. Р. Азума в 1997 г. определил AR как трехмерную систему, способную взаимодействовать в реальном времени, комбинируя реальное и виртуальное (Azuma, 1997).

Примеры применения AR-технологий: инфографика в спортивных трансляциях, данные о полете, отражающиеся на дисплее пилота, появление справочной информации при наведении камеры планшета или смартфона на объект. Мобильная дополненная реальность получает всё большее развитие в связи с широким распространением мобильных устройств и носимой электроники.

Виртуальная и дополненная реальность стали новым витком развития цифровых технологий в современном мире.

Разработка различных VR/AR приложений влияет на международную конкурентоспособность компаний, которые сейчас сталкиваются с множеством проблем из-за совершенно иных требований новых сегментов рынка. Миллениалы и поколение Z iGeneration (Gen)

based on social media influence (Dorsey, 2016; PWC, 2017).

In essence, these technologies are a new way of presenting information, and the main factor that drives the growth of the entire sector is the experience that a user receives from interacting with the virtual and augmented environment. In this connection, we will briefly discuss below the concept of the experience economy.

## **2. The concept of the experience economy**

Nowadays, most consumers are steadily dealing with digital technologies. Each action performed with a mobile device or desktop computer has one final goal - meeting some need. It is important to underline that consumers are always looking for additional value, sometimes without even knowing it. The key point is not only the set of basic features of a product or a service, but the process in which consumers receive emotions and impressions. Experiences that have always been a part of people's lives, acquire decisive importance in many markets. It is no longer enough simply to produce a good or provide a service, even if it is done at high quality. It is important that consumers receive unforgettable experiences concerning a service or a good provided, only in this case consumers will become loyal customers (Pine, Gilmore, 1999).

There are a number of specific features that are immanent to experience as an economic category. First, experiences are intangible; therefore, their supplier's reputation is of crucial importance.

Secondly, since the perception of the same event by each individual consumer varies, there are no standards of experiences. The only way to provide the «right» experience to consumers is not to entertain, but to involve them (Pine, Gilmore, 1999).

Four constituent parts of experience may be distinguished, which are obtained by superimposing vertical and horizontal axes (Fig. 1). On the horizontal axis, from left to right, the degree of consumer participation in the service process, from passive participation to active participa-

с скоро станут основными потребителями, которые приветствуют цифровизацию и геймификацию в повседневной жизни и потреблении, хотя постоянно быть «на связи» и склонны принимать решения под влиянием социальных сетей (Dorsey, 2016; PWC, 2017).

По сути, эти технологии являются новым способом представления информации, а основной фактор, которым обусловлен рост всего сектора – это впечатления, которые получает пользователь от взаимодействия с виртуальным и дополненным окружением. В этой связи ниже мы кратко обсудим концепцию экономики впечатлений.

## **2. Концепция экономики впечатлений**

В настоящее время большинство потребителей постоянно имеют дело с цифровыми технологиями. Каждое действие, выполняемое с помощью мобильного устройства или компьютера, имеет одну конечную цель - удовлетворение некоторой потребности. Важно подчеркнуть, что потребители всегда ищут дополнительную ценность, даже если не думают об этом. Ключевым моментом является не только набор базовых функций продукта или услуги, но и процесс, в котором потребители получают эмоции и впечатления. Опыт, который всегда был частью жизни людей, приобретает решающее значение на многих рынках. Уже недостаточно просто производить товар или предоставлять услугу, даже с высоким качеством. Важно, чтобы потребители получали незабываемые впечатления о предоставляемых услугах и товарах, только тогда потребители станут лояльными клиентами (Pine, Gilmore, 1999).

Есть ряд специфических черт, присущих впечатлению как экономической категории. Во-первых, впечатления неосозаемы; поэтому крайне значима репутация их поставщика. Во-вторых, восприятие одного и того же события каждым отдельным потребителем варьируется, поэтому отсутствуют стандарты впечатлений. Единственный способ предоставить потребителям «правильное» впечатление: не развлекать, а вовлекать (Pine, Gilmore, 1999).

Выделяют 4 составляющих впечатления, которые получают наложением вертикальной и горизонтальной осей (рис. 1).

tion, increases. The vertical axis reflects the type of connection between consumer of a service and the process of its provision - from absorption (when the experience is transferred to the inner world of the consumer) to immersion (when the user physically or virtually becomes part of the impression).

Entertainment is the basis of the experience, but not enough to capture the experience in the consumer's head.

Education requires active participation of consumers, but training should not be boring. Education at the junction of entertainment and learning corresponds to the word edutainment.

3) Escape from reality - the consumer is completely immersed in the experience and actively participates in it.

4) Esthetics - the consumer is immersed in the environment, but does not have almost no influence on it, that is, receives only aesthetic pleasure from contemplation.

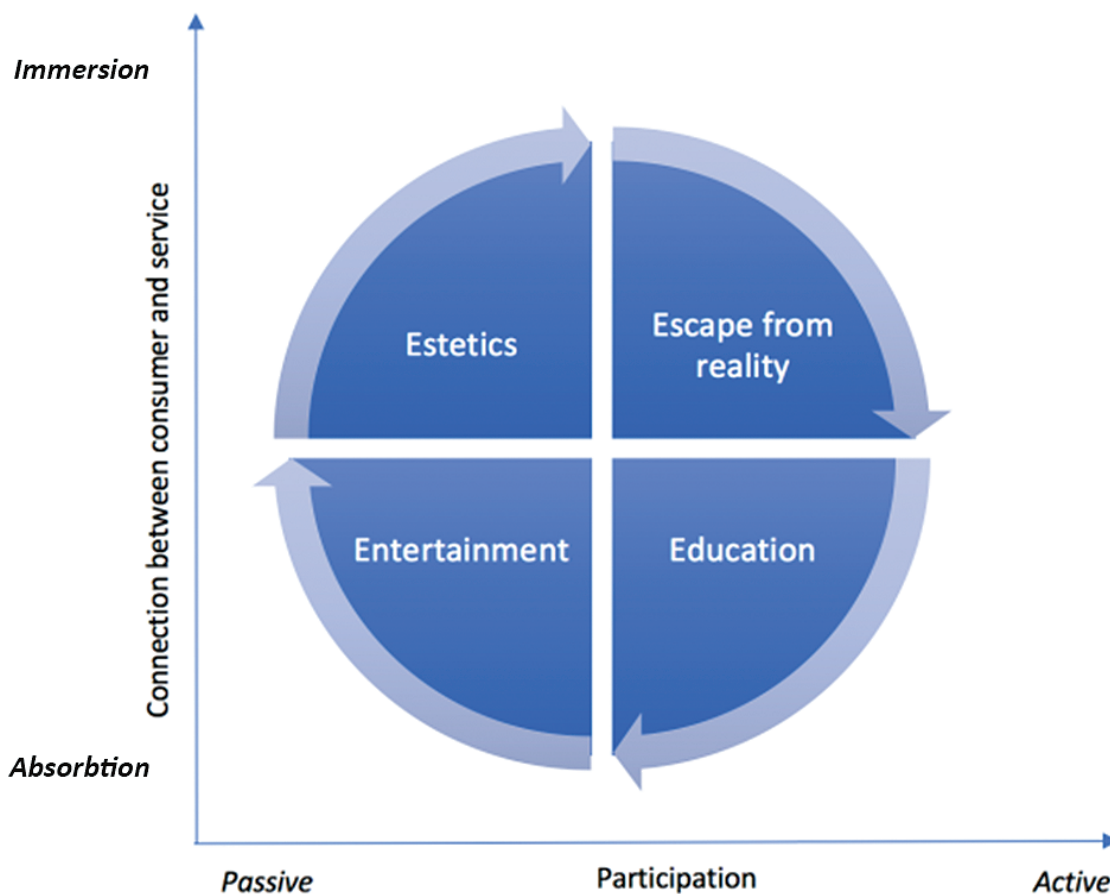
По горизонтальной оси слева направо растет степень участия потребителя в процессе оказания услуги, от пассивного до активного участия. По вертикальной оси отражается тип связи между потребителем услуги и процессом ее предоставления – от поглощения (когда впечатление переносится во внутренний мир потребителя) до погружения (когда потребитель физически или виртуально сам становится частью впечатления).

Развлечение – основа впечатления, но его недостаточно для закрепления впечатлений в уме потребителя.

Обучение требует активного участия потребителя, но при этом обучение не должно быть скучным. Образование на стыке развлечения и обучения принято обозначать словом edutainment.

Уход от реальности – потребитель полностью погружен во впечатление и активно участвует в его получении.

Эстетика – потребитель погружается в среду, но не оказывает на нее почти никакого влияния, то есть получает лишь эстетическое удовольствие от созерцания.



**Figure 1.** Constituent elements of experience, by J. Pine and J. B. Gilmore.

**Рисунок 1.** Составляющие впечатления по Д. Пайну и Д. Б. Гилмору

A tool that helps to visualize the experience concept is the Wheel of Experiences (Fig. 2). This model is a generalization of other models of the experience economy in conjunction with the Balanced Score Card (BSC) model. Each ray in the wheel is estimated on a scale of 1 to 5, where 5 is the highest (Lyck, 2010).

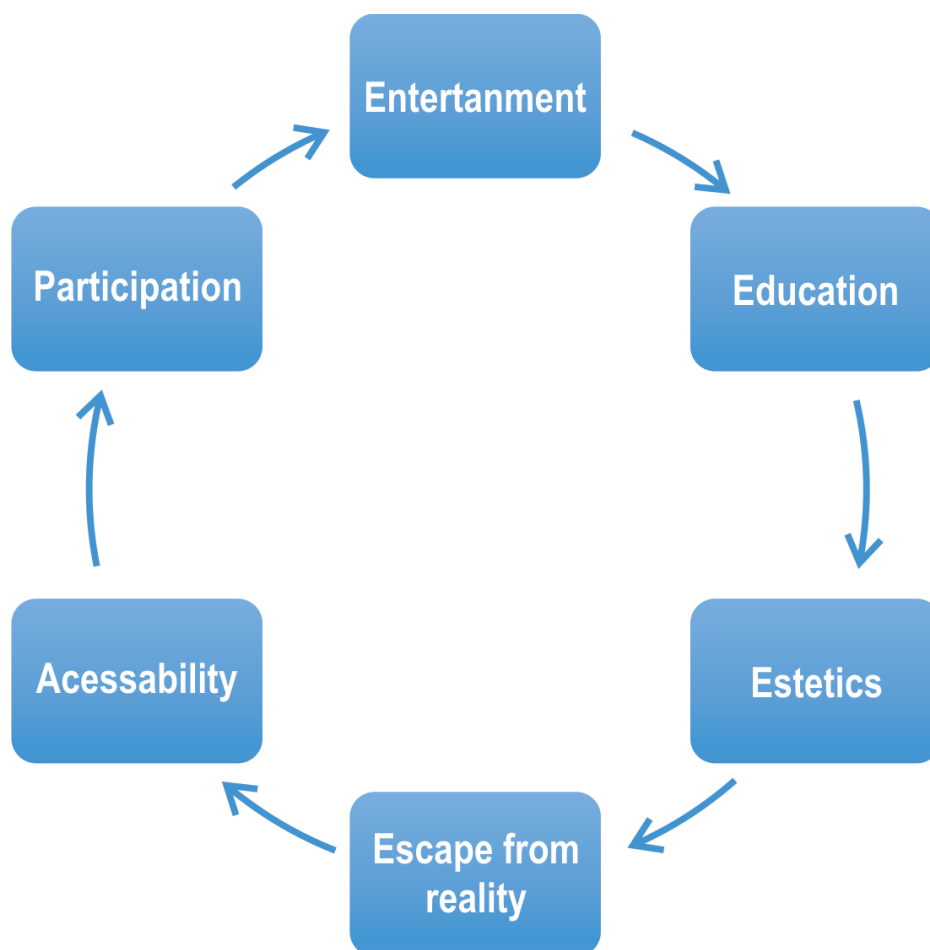
The Wheel of Experiences model can be used for different purposes:

- to identify the perception of a service or a place which consumer have never visited or visited very long ago;
- to identify expectations or impressions of consumers who consume a service or visit a place for the first time. Values for each ray on the wheel are calculated before and after the visit. If the values after the visit are higher, then higher level of satisfaction is expected from the visit or service;
- to assess consumer value for different segments.

Инструмент визуализации для концепции впечатлений - «Колесо впечатлений» (рис.1). Эта модель обобщает другие модели экономики впечатлений в связке с системой сбалансированных показателей (BSC). Каждый луч «колеса» оценен по шкале от 1 до 5, где 5 - наибольшее значение (Лыск, 2010).

Модель «колесо впечатлений» может быть использована в разных целях:

- для выявления восприятия услуги или места, где потребитель никогда не был или был очень давно;
- для выявления ожиданий или впечатлений потребителей, которые впервые потребляют услугу или посещают какое-то место. Значения по каждому лучу на колесе рассчитываются до и после визита. Если значения после визита выше, то ожидается более высокий уровень удовлетворенности от визита или услуги;
- для оценки потребительской ценности для разных сегментов.



**Figure 2.** The Experience Wheel model.

**Рисунок 2.** Модель «Колесо впечатлений».

So, we can argue that for modern consumers' decision process, experiences are increasingly important in choosing a particular product, service, brand or type of entertainment. High level of connectivity between consumer and service and high degree of consumer involvement make consumer choice more complicated. Therefore, escape from reality and aesthetic pleasure from contemplation becoming influential factors of decision.

### **III. The world market for virtual and augmented reality technologies**

Currently, the largest players in the virtual and augmented reality market are Oculus VR, Inc., Sony, Samsung, Sensics, Google, and Microsoft. Almost 45% of the market is controlled by four companies, which indicates a high concentration in the market and, as a consequence, the complexity of the entrance for new players (Moseley, 2017).

In general, there are can be divided into two large market segments:

1. *Commercial consumers:* mainly middle and big companies acting in automotive industry, production of machinery and equipment, computer technologies and design, construction, food and light industry, etc. There are quite different spheres of application for VR/AR technologies (Fig.3). Commercial consumers account for about 56% of the virtual and augmented reality market

2. *Private consumers:* aged 22-35 years (more men than women), with higher than average income, addicted to computer games, active users of the Internet, social networks, smartphones. Most VR/AR consumers are located in large cities of the USA, Europe, in countries of South-east Asia: Japan, China, Hong Kong, Singapore, Malaysia.

In the commercial sector, the main spheres of VR/AR technology application are automotive industry, construction, computer technologies and design, production of machinery and equipment, food and light industry, etc. There are many directions of VR/AR technologies' application, including design and development of products, providing labor safety,

Итак, мы можем утверждать, что в процессе принятия решений современными потребителями все большее значение при выборе конкретного продукта, услуги, бренда или типа развлечений приобретают впечатления. Высокий уровень взаимодействия между потребителем и услугой и высокая степень вовлеченности потребителя усложняют выбор. Поэтому уход от реальности и эстетическое удовольствие от созерцания становятся важными факторами принятия решения.

### **III. Мировой рынок виртуальной и дополненной реальности**

В настоящее время крупнейшими игроками рынка виртуальной и дополненной реальности являются Oculus VR, Inc., Sony, Samsung, Sensics, Google и Microsoft. Почти 45% рынка контролируют 4 компании, что указывает на высокую концентрацию и, как следствие, на сложности входа для новых участников рынка (Moseley, 2017).

Рынок в целом можно разделить на два крупных сегмента:

1. *Коммерческие потребители:* в основном средние и крупные компании, действующие в таких отраслях как производство автомобилей, машин и оборудования, компьютерные технологии и дизайн, строительство, пищевая и легкая промышленность, и др. Направления применения VR/AR технологий достаточно разнообразны (рис. 3). На долю коммерческих потребителей приходится около 56% рынка.

2. *Частные потребители:* 22-35 лет (больше мужчин, чем женщин), с доходом выше среднего, любители компьютерных игр, активные пользователи Интернета, социальных сетей, смартфонов. Большинство потребителей VR/AR живут в крупных городах США, Европы и Юго-Восточной Азии: Японии, Китае, Сингапуре, Гонконге, Малайзии.

Главные области применения VR/AR приложений – автомобильная промышленность, строительство, компьютерные технологии и дизайн, производство оборудования, пищевая и легкая промышленность, и др. Есть много направлений пр применения VR/AR приложений, включая разработку продуктов, безопасность труда, техобслуживание и

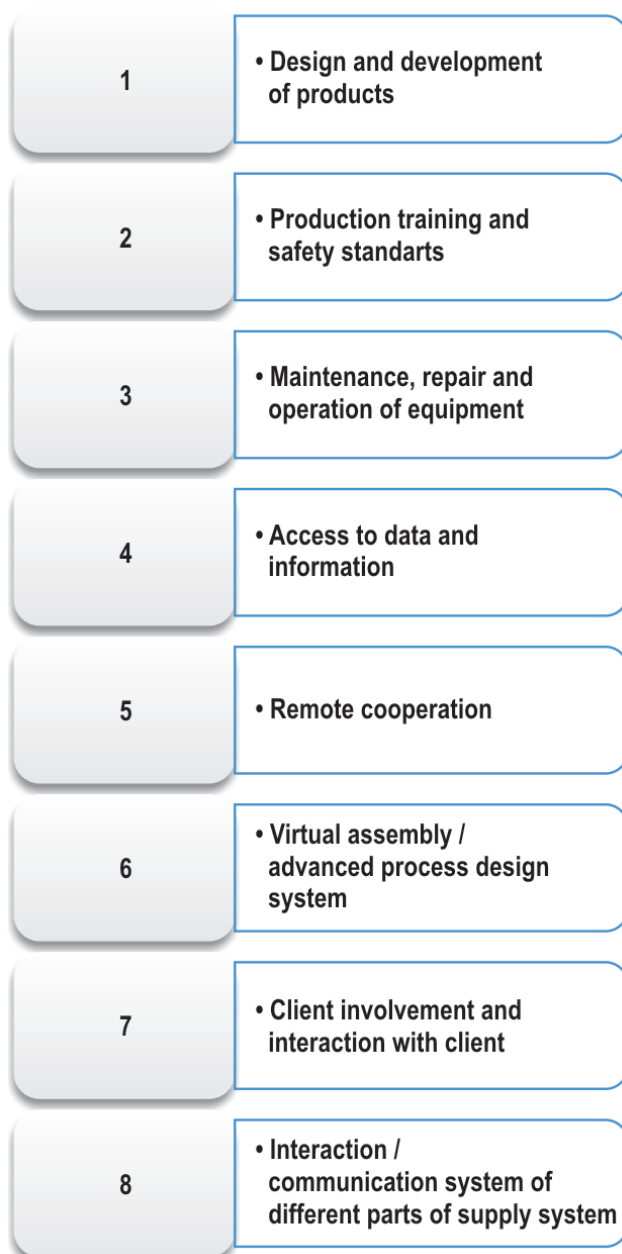


maintenance and operation of equipment, remote cooperation, marketing and logistics (Fig. 3).

According to Goldman Sachs, one of the most promising spheres of application for VR/AR technologies is the video game industry. The main manufacturers of video game devices in the world are Facebook Oculus, Samsung Gear VR, Google Gear VR, HTC Vive, Sony RSVR, Vuzix iWear, UR Union Claire.

эксплуатация оборудования, удаленное сотрудничество, маркетинг и логистика (рис. 3).

По данным компании Goldman Sachs, среди самых многообещающих для VR/AR-технологий является отрасль видеоигр. Основными мировыми производителями устройств для видеоигр являются Facebook Oculus, Samsung Gear VR, Google Gear VR, HTC Vive, Sony RSVR, Vuzix iWear, UR Union Claire.



Source: (Fukolova, 2016). / Источник: (Фуколова, 2016).

**Figure 3.** Directions for using virtual and augmented reality technologies on the world market in the commercial sector

**Рисунок 3.** Направления использования VR/AR технологий на мировом рынке в коммерческом секторе.

One of the main issues in this market is the high cost of creating new series for games (up to \$ 100 million), while those released earlier become obsolete and uninteresting for users. Currently, in the development of video games using VR technologies there are more than 200 thousand companies. Another problem is the dependence of helmet users on a wired connection. Among the tendencies on the video game market of virtual reality is the search for the possibility of ensuring the remote location of users (Global Strategy Group, 2017).

There are impressive projects in this area like the construction of virtual reality parks The Void (the US and China), with special rooms and powerful platforms full of special effects for playing in virtual reality.

VR/AR-technologies are used in the field of large-scale events to provide users with the presence effect at the event. The main difficulties on this market are the complexity and high cost of obtaining a license for broadcasting. The leading company at the VR/AR-broadcasting market is NextVR (USA). The first broadcast using VR technology was launched in 2015. It was a broadcast of the NBA basketball game. Also, NextVR successfully conducted a video broadcast of political debates during the presidential race in the USA (Goldman Sachs, 2016).

Also the video clips and movie production is among the industries that actively introduce new technologies. The pioneer in introducing VR technologies in this field was IG Port (Japan), which creates small video clips for smartphones with the use of a special helmet (Sylaiou et al., 2010). Using virtual helmets when watching movies allows the spectator to dive completely into the atmosphere in which the characters are. The complexity and high cost of creating video content for films are the main hindrances for VR/AR technologies' development also in this industry.

VR/AR technologies are now growing in importance in the sale of goods and services, especially cars, clothing, real estate. These technologies are used in online stores, customer relationships,

Одна из основных проблем на данном рынке – высокая стоимость создания новых серий для игр (до \$100 млн.), в то время как выпущенные ранее устаревают и перестают интересовать пользователей. Сейчас в сфере разработки видеоигр с применением VR технологий насчитывается более 200 тыс. компаний. Еще одна проблема – зависимость пользователей шлема от проводного подключения. Среди тенденций рынка видеоигр виртуальной реальности – поиск способа удаленного нахождения игроков (Global Strategy Group, 2017).

Есть впечатляющие проекты в этой сфере, такие как строительство парков виртуальной реальности The Void (США и Китай), где созданы специальные комнаты и мощные платформы со спецэффектами для VR-игр.

При проведении масштабных мероприятий VR/AR-технологии помогают создать эффект присутствия на мероприятии. Главные проблемы на этом рынке – сложность и высокая стоимость получения лицензий на вещание. Лидер на рынке VR/AR-вещания – NextVR (США). Первая трансляция с применением VR технологии прошла в 2015 г. Это была трансляция баскетбольного матча NBA. Также NextVR успешно провела видеотрансляцию политических дебатов во время президентской гонки в США (Goldman Sachs, 2016).

Еще одна из отраслей, активно внедряющих новые технологии, – производство фильмов и видеороликов. Пионером внедрения VR технологий стала IG Port (Япония), которая создает небольшие видеоролики для просмотра на смартфонах с использованием специального шлема (Sylaiou et al., 2010). Использование виртуальных шлемов при просмотре фильмов позволяет зрителю полностью погрузиться в атмосферу, в которой находятся герои. Развитие технологий в данной отрасли сдерживают сложность и дороговизна создания видеоконтента для фильмов.

VR/AR технологии все шире используются в сфере продаж товаров и услуг, особенно автомобилей, одежды, недвижимости. Эти технологии действуют в онлайн-магазинах, коммуникациях с потребителем, рекламе. Так, в магази-

advertising. As an example, the famous manufacturer of home appliances Loewe launched a holographic room project in their stores; Volvo is using virtual technologies to help its consumers to choose the car configuration; Sotheby's offers customers to evaluate real estate in a virtual format. The high cost of creating virtual copies of real estate, cars, etc., as well as a large amount of time needed for such copies creation, are the main impediments for the development of this market.

In healthcare VR/AR technology can be used for virtual receptions, diagnosis, surgery and treatment of mental disorders. So, for example, Google introduced special glasses having all the information about the patient when studying the results of MRI. In addition, these glasses are used to treat mental patients. With the help of glasses, various situations are simulated, in which patients are immersed. Google Glass were positively evaluated by doctors: they noted the convenience of obtaining information. The main problems while introducing new technologies in healthcare are the legal issues related to the dissemination of patient data, as well as the high cost and need for special training.

In education, Google Cardboard virtual device for educational institutions are provided free of charge; Apple has provided more than 4 million tablets to American schools, with the opportunity for children to more fully perceive information, to immerse themselves in historical events, and for teachers to offer new formats of tasks.

In the military industry, VR/AR technologies are used to develop combat situations. In 2012, these technologies were introduced into the training of personnel of the US Army. Also, a special BARS system was developed, which allows transmitting information as quickly as possible, to make more quick informed decisions. Currently, market experts are recording a growing share of projects in the military industry using virtual and augmented reality (Goldman Sachs, 2016).

In the field of design, VR/AR technolo-

нах известного производителя бытовой техники Loewe запущен проект голографической комнаты; Volvo использует VR-технологии для помощи потребителю в выборе конфигурации автомобиля; Sotheby's предлагает клиентам оценить объекты недвижимости в виртуальном формате. Главные препятствия в развитии этого рынка - стоимость создания виртуальных копий объектов недвижимости, автомобилей и т.д., а также большое количество времени, нужное для создания таких копий.

В здравоохранении VR/AR технологии можно использовать для виртуальных приемов, диагностики, проведения операций и лечения психических расстройств. Так, компания Google предложила использовать специальные очки Google Glass, имеющие всю информацию о пациенте, при изучении результатов МРТ. Данные очки используются и для лечения психических больных. С их помощью моделируют разные ситуации, в которые погружают пациентов. Врачи позитивно оценили Google Glass, отметив удобство получения информации. Сложности при внедрении новых технологий в этой сфере - юридические вопросы, касающиеся распространения сведений о пациентах, стоимость и необходимость специального обучения.

В сфере образования учреждениям бесплатно поставляются виртуальные устройства Google Cardboard; Apple поставила в школы США более 4 млн. планшетов, дающих детям возможность полнее воспринимать информацию, погружаться в события истории, а учителям - делать новые форматы заданий.

В военной промышленности VR/AR технологии используются для отработки боевых ситуаций. В 2012 г. эти технологии начали внедрять в подготовку кадров армии США. Разработана также специальная система BARS, позволяющая максимально быстро передать информацию для принятия обоснованных решений. В настоящее время эксперты рынка фиксируют растущую долю применяемых в военной отрасли VR/AR проектов (Goldman Sachs, 2016).

В проектировании VR/AR технологии позволяют тестировать архитектурно-планировочные и конструкторские решения

gies help to test architectural and planning solutions and design solutions in a virtual space, and thus to avoid mistakes, to optimize products or layouts. One of the widely known examples is Autodesk, a company that produces software for design. Among the problems of implementation high cost of projects, the need for new software and equipment (Zuev, 2015).

According to Goldman Sachs forecasts, by 2025 almost 450 million customers will use VR/AR technologies, including 216 million users in the video game market (Table 1). The main scope of VR/AR applications is also forecasted for the sphere of video games (Goldman Sachs, 2016).

Considering the worldwide experience of using VR/AR technologies, we can conclude that the ease of use, the availability of additional features, the possibility of full representation of objects, while the high cost of software, the lack of trained qualified specialists, the need for training of employees, and legal difficulties are among the main impediments for fast development.

в виртуальном пространстве, что позволяет избежать ошибок, оптимизировать изделия или планировки. Широко известный пример - компания Autodesk, производящая программное обеспечение для проектирования. Среди проблем внедрения - высокая стоимость проектов, необходимость нового программного обеспечения и оборудования (Zuev, 2015).

По прогнозам Goldman Sachs, к 2025 г. VR/AR технологии будут использовать почти 450 млн. потребителей, включая 216 млн. пользователей рынка видеоигр (Табл. 1). Наибольшее разнообразие VR/AR приложений также прогнозируется в сфере видеоигр (Goldman Sachs, 2016).

Учитывая зарубежный опыт применения VR/AR технологий, можно заключить, что к их преимуществам относятся легкость использования, наличие дополнительных характеристик, возможность полноценного представления объектов, к недостаткам - высокая стоимость программного обеспечения, нехватка квалифицированных специалистов, необходимость обучения сотрудников, юридические сложности.

**Table 1.** The world market volume of virtual and augmented reality in 2025 (forecast)

**Таблица 1.** Мировой объем рынка виртуальной и дополненной реальности в 2025 г. (прогноз).

Segment / Сфера	Market volume, \$ billion Объем рынка, млрд дол.	Number of users, million Количество пользователей, млн	Features / Характеристика
Video games Видеоигры	11,6	216	Video games with immersion Видеоигры с погружением
Live Events Мероприятия в прямом эфире	4,1	95	Presence effect Эффект присутствия на мероприятии
Movies & TV serials Кино и сериалы	3,2	79	Immersion into the atmosphere when watching Погружение в атмосферу при просмотре кино и видео
Real estate sales Продажа недвижимости	2,6	0,3	Advertising, representation of objects Реклама, представление объектов
Product sales Продажи	1,6	32	E-trading, virtual fitting of clothes, presentation of goods Электронные торги, виртуальная примерка одежды, представление товаров
Education Образование	0,7	15	Software, educational technologies ПО для образования, образовательные технологии
Healthcare Здравоохранение	5,1	3,4	Diagnosis, operations Диагностика пациентов, проведение операций

Engineering & design Проектирование	4,7	3,2	Software for design ПО для проектирования
Military industry Военная промышленность	1,4	0,7	Simulation of military operations, protection technologies Симуляция боевых действий, технологии защиты
Total / Итого	35	444.6	

**Source:** (Goldman Sachs, 2016). / **Источник:** (Goldman Sachs, 2016).

#### IV. VR/AR technologies in Russia

The Russian market of virtual and augmented reality is at an early stage of development. However, it now shows high growth rates.

According to Augmented & Virtual Reality Association (AVRA)<sup>1</sup>, in 2016 investments in this segment of the Russian market were several times higher than the previous year's level, amounted to 730 million rubles (AVRA, 2017). The market for devices, software and virtual reality content is estimated at about 1.2 billion rubles, and the number of VR devices sold is about 560.000 (MOMRI, 2017).

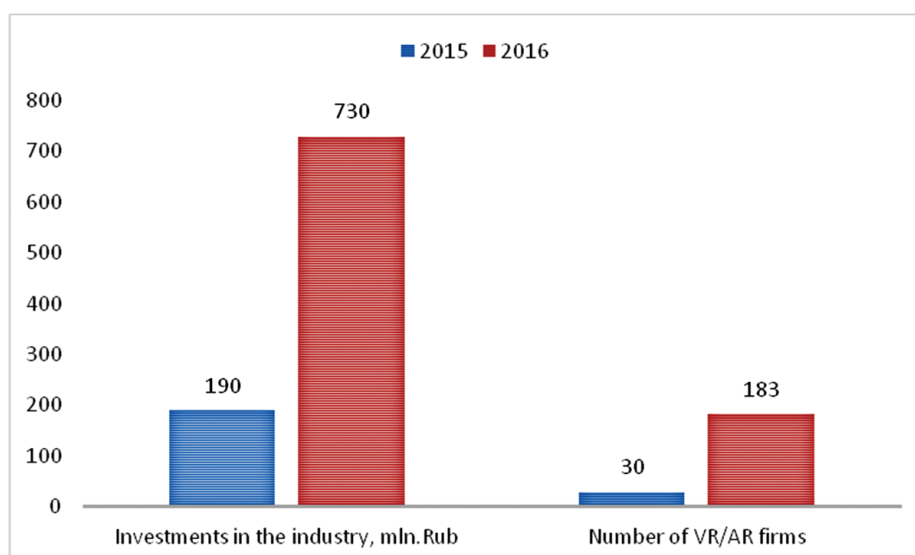
The basic data of the virtual reality technology market in Russia is presented in Figure 4. According to experts' estimates, there were about 30 actors in the market in 2015. In 2016, the number of actors was 183. The market volume growth in 2016 was 350%, the number of firms growth in the industry 610% (AVRA, 2017).

#### IV. Рынок VR/AR технологий в России

Российский рынок VR/AR технологий находится на ранней стадии развития, но показывает высокие темпы роста.

По данным Ассоциации дополненной и виртуальной реальности (AVRA)<sup>1</sup>, в 2016 г. инвестиции в данном сегменте российского рынка превысили уровень предыдущего года в несколько раз и составили 730 млн. руб. (AVRA, 2017). Объем рынка устройств, программного обеспечения и VR контента оценивается примерно в 1,2 млрд. руб., число проданных VR девайсов составляет порядка 560 тыс. шт. (MOMRI, 2017).

Основные данные российского рынка технологий виртуальной реальности представлены на рис. 4. По оценкам экспертов, в 2015 г. на рынке было порядка 30 игроков, в 2016 году - уже 183. Рост объема рынка за последний год составил 350%, рост числа фирм в отрасли - 610% (AVRA, 2017).



**Source:** (AVRA, 2017). / **Источник:** (AVRA, 2017).

**Figure 4.** Russian VR/AR technology market, 2016-2021 (forecast).

**Рисунок 4.** Рынок VR/AR технологий в России в 2016-2021 гг. (прогноз).

1. The Russian community of representatives of the AR/VR industry engaged in popularization of interactive technologies.

1. Российское сообщество представителей AR/VR отрасли, занимающихся популяризацией интерактивных технологий.

Initially, only Western technologies were used on the Russian market. However, recently a number of local developers appeared in the field of VR/AR solutions. Pioneer in this market is VRTech, a venture fund with a volume of more than 300 million rubles, which supports new projects and start-ups in the field of virtual and augmented reality. VRTech was followed by AFK Sistema, which announced its intention to invest more than half a million rubles in this industry (MOMRI, 2017).

In 2016, about 20 Russian companies started to implement VR/AR solutions in their own business (Sberbank, Sibur Holding, Rosatom, et al.). Russian companies Fibrum and CROC produce VR helmets and applications for smartphones, and launch special centers for VR/AR technologies popularization.

Until recently, the sphere of VR/AR technologies application in the Russian market was mainly the entertainment and communications industry. So, in 2016, Russian portal Mail.ru has launched its first VR game. TV channel Auto24 has created a special mobile application VR24. At present, there is also a tendency of using VR/AR solutions to improve management efficiency (staff training, presentations).

Recently, the state authorities began to pay attention to VR/AR technologies. As an example, more than 20 billion rubles from the federal budget was allocated for the reconstruction of the Pushkin State Museum of Fine Arts infrastructure; 15 working groups are involved in the development of the museum renovation project, VR/AR technologies are used both to represent the real embodiment of the museum for the team of architects, engineers and designers, to avoid design errors, and for the museum visitors.

VR/AR technologies have been used in the design of the Sochi Olympic Village and Gorky Park facilities in Moscow, etc. This indicates the possibility of more active VR/AR technologies use in the construction sector. In 2016, Rosatom applied VR technology in the construction of a nuclear power plant in the Voronezh region. At the request of the PIK Group, a VR model of high-rise building was cre-

Первоначально на российском рынке использовались только западные технологии. Однако недавно в сфере VR/AR решений появились местные разработчики. Первым был венчурный фонд VRTech, с объемом более 300 млн. руб., который поддерживает новые проекты и стартапы в области виртуальной и дополненной реальности. Следующим игроком стала АФК Система, объявившая о готовности инвестировать в эту отрасль более полумиллиона рублей (MOMRI, 2017).

В 2016 г. около 20 российских компаний начали применять VR/AR решения в своем бизнесе («Сбербанк», холдинг «Сибур», «Росатом» и др.). Российские компании Fibrum и КРОК производят VR шлемы и приложения для смартфонов, открывают специальные центры для популяризации VR/AR технологий.

До недавнего времени на российском рынке сферой применения данных технологий в основном была отрасль развлечений и коммуникаций. Так, в 2016 г. свою первую VR игру запустил портал Mail.ru. Телеканал Авто24 создал специальное мобильное приложение VR24. Сейчас наблюдается тенденция применения VR/AR решений для повышения эффективности управления (обучение персонала, презентации).

Внимание к VR/AR технологиям недавно стало проявлять государство. Например, выделено более 20 млрд. руб. из Федерального бюджета на реконструкцию инфраструктуры Государственного музея изобразительных искусств им. Пушкина. В разработке проекта обновления музея заняты 15 рабочих групп, VR/AR технологии используются и для представления реального вида музея для архитекторов, инженеров и проектировщиков, чтобы избежать ошибок дизайна, и для посетителей музея.

VR/AR технологии использовались при проектировании Олимпийской деревни Сочи, объектов Парка Горького в Москве, и др. Это говорит о возможности их активного применения в строительстве. Так, в 2016 г. «Росатом» применил VR-технологии при возведении атомной электростанции в Воронежской области. По заказу группы компаний «Пик» создана VR-модель высотного здания для

ated to facilitate the construction and to identify architectural and planning errors (Antonova et al., 2016).

Another area of VR/AR technologies implementation is the activity of law enforcement bodies. In 2012, on the order of the Investigative Committee of Russia, a 3D model of the place of alleged incident was created that helps the officers to work out the skills of working. The model was successfully introduced, then another two models were subsequently created: "Search" and "Place of fire".

Currently, the models are used in several regional offices, primarily for staff training. The program allows users to specify the various crime scenes, to add difficulty levels, clues, and to combine tasks. In addition to power structures, universities have become the customers of these programs.

VR/AR technologies are implemented at the Lomonosov Moscow State University: as an example, at the Faculty of Psychology by means of virtual models the rehabilitation possibility is being studied of people with mental disorders.

VR/AR technologies are being actively introduced into cosmonautics, rocketry and aviation. Thus, CROC has become the developer of the training module, implemented with the use of VR/AR technologies. The module simulates the compartments of the spacecraft and all the operations of a cosmonaut, including common errors. Interaction occurs with the help of VR-helmet. The module is of great importance for the training of cosmonauts and students whose specialization is related to this industry.

Thus, it can be seen that the Russian market follows the global trends leading to use of VR/AR technologies in many ways. Existing businesses are intended to explore these technologies in order to design, plan, and execute the next generation of digital products for better serve clients that bring into every context more and more expectations about digital experiences.

облегчения строительства и выявления архитектурно-планировочных ошибок (Антонова и др., 2016).

Еще одной сферой внедрения новых технологий является работа органов внутренних дел. В 2012 году по заказу Следственного комитета РФ была создана 3D-модель места предполагаемого происшествия, где сотрудник органов мог отработать навыки работы на месте преступления (поиска улик и т.п.) Модель была успешно внедрена, затем были созданы еще две модели: «Обыск» и «Место пожара».

Сейчас эти модели используются в ряде региональных управлений, в основном для тренингов. Программа позволяет задать разные места преступления, добавлять уровни сложности, улики, комбинировать задания. Кроме силовых структур, заказчиками данных программ стали университеты.

VR/AR технологи применяются в МГУ имени М.В.Ломоносова: так, на факультете психологии при помощи виртуальных моделей проводится изучение возможности реабилитации людей с психическими расстройствами.

Активно внедряются VR/AR технологии в космонавтике, ракетостроении и авиации. Так, компания КРОК стала разработчиком обучающего модуля, выполненного с применением VR/AR технологий. Модуль воссоздает отсеки космического корабля и все операции работы с ним космонавта, включая распространённые ошибки. Взаимодействие происходит с помощью VR-шлема. Модуль имеет огромное значение при обучении космонавтов и студентов, специальность которых связана с этой отраслью.

Таким образом, можно видеть, что российский рынок следует за глобальными тенденциями, в направлении разнообразного применения VR/AR-технологий. Существующие бизнесы изучают эти технологии, чтобы создавать новое поколение цифровых продуктов для обслуживания клиентов, для которых в любом контексте все более и более значимы цифровые впечатления.

## V. Conclusions

Having considered various approaches to defining the concepts of virtual reality and augmented reality, we can conclude that virtual reality completely immerses the user in a computer-generated world by means of special devices, while augmented reality adds information to the consumer's "real world".

In the experience economy era, escape from reality and aesthetic pleasure from contemplation, having become influential factors of consumer decision making, additionally stimulate the rapid growth of the world VR/AR technology market.

In the global market, these technologies are successfully introduced into such spheres as education, healthcare, sales, design and the military industry.

Despite a significant number of options for the application of augmented reality, the virtual reality market is larger in volume due to high demand in the entertainment industry.

Most producers and users of VR/AR solutions are in the developed countries, especially in USA and Japan. The main users of VR/AR technology are commercial enterprises, especially industrial companies, as well as private buyers - computer game enthusiasts.

As for the experience of using such technologies in Russia, there is still a gap in this area; nevertheless, the growth rate of the Russian market for VR/AR technology is very high, there are already successful Russian equipment manufacturers and software developers in this area.

The main area of application of VR/AR technologies in Russia is entertainment, while these technologies are actively being introduced into construction, culture, education and other market segments, since this is an inevitable condition of success in the "Industry 4.0" and the Experience Economy era.

## V. Заключение

Рассмотрев разные подходы к определению концепций виртуальной и дополненной реальности, мы сделали вывод, что виртуальная реальность полностью погружает пользователя в сгенерированный компьютером мир с помощью специальных устройств, а дополненная реальность добавляет информацию к «реальному миру» пользователя.

В эпоху экономики впечатлений уход от реальности и эстетическое удовольствие от созерцания становятся важными факторами принятия решений потребителем, что дополнительно стимулирует рост мирового рынка VR/AR технологий.

На глобальном рынке эти технологии успешно внедряются в образовании, здравоохранении, продажах, дизайне, в военной промышленности.

Несмотря на значительное число опций применения дополненной реальности, рынок виртуальной реальности больше по объему вследствие высокой востребованности в индустрии развлечений.

Большинство производителей и пользователей VR/AR решений находятся в развитых странах, в первую очередь в США и Японии. Основными пользователями VR/AR технологий являются коммерческие предприятия, особенно промышленные, а также частные покупатели – энтузиасты компьютерных игр. Что касается опыта применения таких технологий в России, пока есть отставание в этой сфере; однако, темпы роста российского рынка VR/AR технологий очень высоки, уже есть успешные российские производители оборудования и разработчики программ.

Основная сфера приложения VR/AR технологий в России - сфера развлечений, но данные технологии активно внедряются в строительстве, культуре, образовании и других сегментах рынка, поскольку это служит неременным условием успеха в бизнесе в эпоху «Индустрии 4.0» и экономики впечатлений.



---

## Reference/Литература

- AVRA.** Ассоциация дополненной и виртуальной реальности в РФ. URL: <http://ar-vr.org/> (Дата обращения: 16.04.2017).
- Azuma R. T., 1997.** A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 6(4), pp. 355-385.
- Bauer, W., Hämmerle, M., Schlund, S., Vocke, C., 2015.** Transforming to a Hyper-connected Society and Economy—Towards an “Industry 4.0”. *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 417-424.
- Bharadwaj A., El Sawy O. A., Pavlou P. A., Venkatraman N. V., 2013.** *Digital business strategy: toward a next generation of insights*, 2013.
- Biocca F., Levy M. R. (ed.), 2013.** *Communication in the age of virtual reality*. – Routledge.
- Coates, G., 1992.** Program from *Invisible Site - a virtual sho*, a multimedia performance work presented by George Coates Performance Works, San Francisco, CA, March. <http://coates.g.jackdaw.study/edu>
- Dorsey, J., 2016.** *iGen Tech Disruption. National Study on Technology and the Generation after Millennials The Center for Generational Kinetics, LLC.* URL: <http://genhq.com/wp-content/uploads/2016/01/iGen-Gen-Z-Tech-Disruption-Research-White-Paper-c-2016-Center-for-Generational-Kinetics.pdf>
- Earnshaw, R. A. (Ed.). (2014).** *Virtual reality systems*. Academic press.
- Ghanbarzadeh, R., Ghapanchi, A. H., Blumenstein, M., & Talaei-Khoei, A., 2014.** A decade of research on the use of three-dimensional virtual worlds in health care: a systematic literature review. *Journal of Medical Internet research*, 16(2).
- Goldman Sachs. Global Investment Research. January 2016.**
- Global Strategy Group.** How augmented and virtual reality are changing the insurance landscape. URL: <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/co/pdf/how-augmented-and-virtual-reality-changing-insurance-landscape.pdf>
- PWC, 2017.** Global megatrends and their impact on Middle East’s travel and tourism industry. URL: <https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/global-megatrends-impact-middle-east-travel-tourism-industry.pdf>
- Greenbaum, P., 1992.** The lawnmower man. Film and video, 9 (3), pp. 58-62.
- Helbing, D., 2014.** *Economy 4.0 and Digital Society - The Participatory Market Society is born.*
- IDC. Worldwide Semiannual Augmented and Virtual Reality Spending Guide 2016.** URL: [https://www.idc.com/tracker/showproductinfo.jsp?prod\\_id=1381](https://www.idc.com/tracker/showproductinfo.jsp?prod_id=1381)
- IDC. Worldwide VR /AR headset tracker forecast.** URL: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42371517>
- ITU (International Telecommunication Union). Press release, June 2016.** URL: [http://www.itu.int/net/pressoffice/press\\_releases/2016/pdf/30-ru.pdf](http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2016/pdf/30-ru.pdf)
- Jayaram, S., Connacher, H. I., & Lyons, K. W., 1997.** Virtual assembly using virtual reality techniques. *Computer-aided design*, 29(8), pp. 575-584.
- Krueger, M. W., 1991.** *Artificial reality (2nd ed.)*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Lanier J., 1992.** Virtual reality: The promise of the future. *Interactive Learning International*, 8(4), pp. 275-279;
- Lanier J., Biocca F., 1992.** An insider’s view of the future of virtual reality. *Journal of Communication*, 42(4), pp. 150-172.
- Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., ... & Wolff, S., 2009.** A brief history of the Internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5), pp. 22-31.
- Loebbecke C., Picot A. 2015.** Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 24 (3), pp. 149-157.
- Lyck L., 2010.** *Experience Economy as an Instrument to Create Economic Profitability*. Copenhagen Business School.
- Merchant Z., Goetz E. T., Cifuentes L., Keeney-Kennicutt W., Davis T. J., 2014.** Effectiveness of virtual reality-based instruction on students’ learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, pp. 29-40.
- MOMRI. Рынок виртуальной реальности в России 2016.** Официальный отчет института социальных медиа MOMPI. URL: <http://momri.org/portfolio/vr-market-in-russia-04-2017/>
- Moseley C., 2017.** Credence Research: Virtual Reality Market to Exceed \$30B by 2023. *Virtual Reality*. URL: <http://vrjournal.com/credence-research-virtual-reality-market-exceed-30b-2023/#sthash.YV3GTsAf.dpuf>
- Ong, S. K., Nee, A. Y. C., 2013.** *Virtual and augmented reality applications in manufacturing*. Springer Science & Business Media.
- Pine, B. J., Gilmore, J. H., 1999.** *The experience economy: work is theatre & every business a stage*. Harvard Business Press.
- Sylaiou, S., Mania, K., Karoulis, A., & White, M. (2010).** Exploring the relationship between presence and enjoyment in a virtual museum. *International journal of human-computer studies*, 68 (5), pp. 243-253.
- Steuer, J., 1992.** Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), pp. 73-93.
- Tapscott D., 1996.** *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked*. New York: McGraw-Hill.
- Zampoglou, M., Malamos, A. G., Kapetanakis, K., Kontakis, K., Sardis, E., Vafiadis, G., ... & Doulamis,**

- A., 2014.** IPromotion: A cloud-based platform for virtual reality internet advertising. In *Big Data and Internet of Things: A Roadmap for Smart Environments*(pp. 447-470). Springer International Publishing.
- Zuev A., 2015.** The prospects of virtual reality and augmented reality. *Interactive systems: Problems of Human - Computer Interaction Collection of scientific papers*, pp. 265-270.
- Антонова А. Б., Иванов Е. А., Дубинина К. О. 2016.** Интерактивные информационные технологии как ключевой тренд развития индустрии туризма. *Экономика, Право, Инновации*, 2, pp. 47-51. // Antonova A.B., Ivanov E.A., Dubinina K.O. 2016. Interaktivnyye informacionnyye tehnologii kak kljuchevoj trend razvitija industrii turizma. *Jekonomika, Pravo, Innovacii*, 2, pp. 47-51.
- Фуколова Ю., 2016.** Аватар расправил плечи. *Harvard Business Review – Россия*, 11, pp. 58-67. // Fukolova Ju., 2016. Avatar raspravil plechi. *Harvard Business Review – Rossija*, 11, pp. 58-67.