



А.И. Соснило, М.Д. Устюжанина

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК ФАКТОРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РОСТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БИЗНЕСА

Раскрывается содержание понятий технологий виртуальной и дополненной реальности (Virtual Reality – VR, Augmented Reality – AR). Анализируются вопросы о роли технологий виртуальной и дополненной реальности, их влиянии на современные организации и сферы экономики и менеджмента. В исследовании сопоставлены данные о доходах Российской Федерации от экспорта вооружений и информационных технологий в 2010–2017 годах. Отмечено негативное влияние санкций со стороны США на развитие ВПК РФ. Приведены оценки числа компаний, разрабатывающих программное обеспечение и рассматривающих деятельность за рубежом как возможную перспективу своего развития. Отмечено, что широкомасштабная поддержка развития AR и VR технологий могла бы стать основой для выполнения Указа Президента РФ от 9 мая 2017 года № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». В исследовании выявлены основные тенденции и динамика развития AR и VR технологий в 2012–2017 годах в мире в целом и России в частности, раскрыто значение данных технологий для развития отдельных сфер экономики и изменения приоритетов государственной практики, проанализирован объем инвестиций в сферу VR и AR, определены основные направления, где применяются технологии, представлены прогнозы продаж в отдельных отраслях экономики до 2020 года. Даны оценки потенциала развития проектов виртуальной и дополненной реальности в различных сферах. Проанализированы причины, сдерживающие широкое распространение указанных выше технологий и их дальнейшее развитие.

Ключевые слова: *государственная экономическая политика, экспорт, информационные технологии, инновации, инновационная политика, дополненная реальность, виртуальная реальность, повышение эффективности, конкурентное преимущество.*

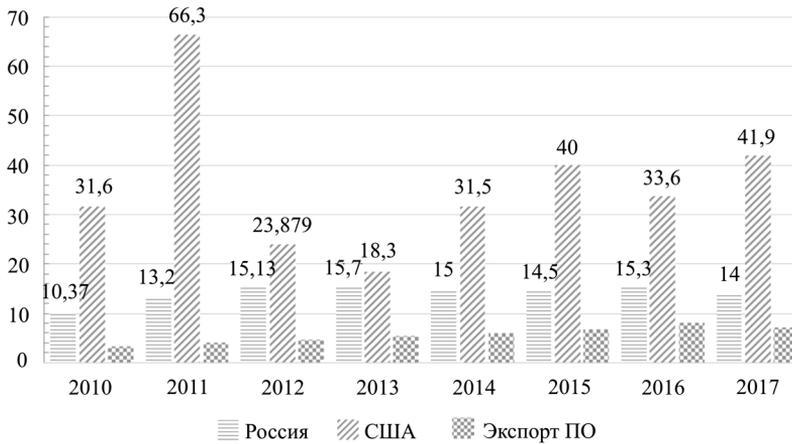
Окончание 2017 года позволило провести сравнение результатов деятельности двух экономических сфер: ВПК и ИТ. В 2017 году только доходы конкурирующих платформ App Store и Google Play от продажи приложений и платных подписок составили 58,6 млрд долл. США (рис. 1) [1].

В то же время экспорт российского вооружения практически удвоился (с 7,5 млрд \$ в 2007 году до 15,3 млрд \$ в 2016 году) [2]. По итогам 2017 года Россия получила от поставок 14 млрд \$, а США – 41,9 млрд \$ [3].

© Соснило А.И., Устюжанина М.Д., 2019

Соснило Андрей Игоревич – канд. ист. наук, доцент факультета технологического менеджмента и инноваций ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», e-mail: aisosnilo@fa.ru.

Устюжанина Мария Дмитриевна – студент магистратуры факультета технологического менеджмента и инноваций ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», e-mail: aisosnilo@fa.ru.



Источники: РОСОБОРОНЭКСПОРТ, SIPRI, РУССОФТ

Рис. 1. Динамика экспорта техники и вооружений России и США и экспорта ПО РФ в 2010–2017 гг. (млрд \$)

Оба сектора экономики можно отнести к высокотехнологичным и оба представляют интерес для развития экономики России. Однако в связи с экономическими санкциями со стороны США существуют возможности перенести фокус внимания именно на информационные технологии и увеличить доходы от их экспорта.

В опубликованных 27 октября 2017 года указаниях Госдепартамента США и «Законе о противодействии неприятелям Америки через санкции» (CAATSA) экономические санкции были наложены на 33 ведущих оборонных предприятия России, среди которых «Рособоронэкспорт», «Сухой», «Калашников», «Ижмаш», «Ростех», «Алмаз-Антей», «МИГ», «Туполев», «Уралвагонзавод», «Вертолеты России» и др. [4], что существенно затруднит их внешнеэкономическую деятельность, вероятнее всего, повлечет снижение доходов в среднесрочной перспективе, несмотря на большой портфель уже заключенных контрактов на ближайшие два года, которые должны обеспечить загрузку работы предприятий ОПК в полном объеме. Однако дальше как наращивать, так и просто сохранять объемы продаж будет крайне сложно в силу того, что традиционные рынки сбыта российских вооружений в значительной степени насыщены.

Бюджет Российской Федерации на 2018 год составил 15,26 трлн руб. (около 260 млрд \$) [5] и доходы, как от экспорта вооружений, так и программного обеспечения, составляют его существенную часть. Экспорт российских ИТ-разработок и программного обеспечения показывает устойчивый рост в период кризиса. По итогам 2016 года экспорт российских ИТ-технологий достиг 7 млрд \$ [6], что уже сопоставимо с доходами от экспорта вооружений, хотя пока и уступает по объему доходов.

По данным опроса, проведенного ассоциацией «Руссофт», около 85–90 % российских компаний рассматривают деятельность за рубежом как возможную перспективу своего развития в ближайшем будущем. Более половины компаний, разрабатывающих программное обеспечение, уже работают на рынках дальнего зарубежья [7].

Схожие результаты были получены и компанией SAP СНГ в исследовании «Перспективы российских IT-разработок на глобальном рынке» [8]: 72 % компаний находятся в процессе создания экспортных продуктов либо уже имеют готовые решения, еще 20 % планируют свое присутствие на международном рынке в ближайшие 2–3 года. Однако на сегодня Россия занимает лишь 10-е место по экспорту информационных технологий в мире. В соответствии с торговым балансом РФ на высокотехнологичные и интеллектуальные услуги приходится около 30 % отечественного экспорта услуг.

Объемы продаж высокотехнологичных изделий на мировом рынке России уступают аналогичным показателям таких стран, как Чехия (20,3 млрд долл., 2016 г.), Канада (24 млрд долл., 2016 г.), Филиппины (26,2 млрд долл., 2015 г.), Вьетнам (38,7 млрд долл., 2015 г.) [9].

Указом Президента РФ от 9 мая 2017 года № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [10] предполагается обеспечивать экспорт российских информационных и коммуникационных технологий, а также увеличение экспорта за счет применения новых технологий, в первую очередь услуг, пользующихся спросом у иностранных потребителей. Для реализации данного указа предстоит принять широкий круг мер, значительную их часть целесообразно сосредоточить именно в сегменте VR/AR технологий.

Почему акцент сделан именно на виртуальной и дополненной реальности? По мнению авторов, именно эти технологии в ближайшие 10 лет будут одними из основных в развитии мирового рынка IT и кардинальным образом повлияют на многие сферы экономики.

Данные технологии, по сути, являются новым интерфейсом во взаимодействии человека и компьютера, выводящим его на качественно новый уровень. Кроме того, они погружают человека в любую ситуацию или переносят в любое место, что будет востребовано индустрией развлечений. Данные технологии позволяют визуализировать многие сложно воспринимаемые объекты или процессы, что окажется полезным в таких сферах, как проектирование, наука, медицина и образование и др.

Дополненная реальность позволяет визуализировать трехмерное изображение любого предмета перед собой, выбирать его составные элементы, вращать объект в пространстве, масштабировать его, при этом получать дополнительные пояснения. Инженер может работать с моделью двигателя или трансмиссии, хирург – работать со снимками МРТ конкретного пациента,

учитывая его индивидуальные особенности перед операцией, проектировщик инженерных систем – работать с проектом, соотнося его с пространством и окружающими конструкциями, маклер – показывать объекты недвижимости, прямо в офисе, учитель – демонстрировать модель атома, ДНК, кровеносной системы человека, вируса, пирамиды Хеопса, динозавра или нейтронной звезды.

На проходившем в Испании Всемирном мобильном конгрессе один из основателей Facebook Марк Цукерберг высказал мнение, что виртуальная реальность станет новой социальной платформой и изменит мир [11].

Для развития этого направления Facebook приобрела разработчика VR-устройств Oculus [12]. VR-устройства начали продавать Google, Samsung, Microsoft, HTC, Sony, Acer, Epson, Amazon и другие компании. Компания Samsung подала на регистрацию патента на «умные» контактные линзы.

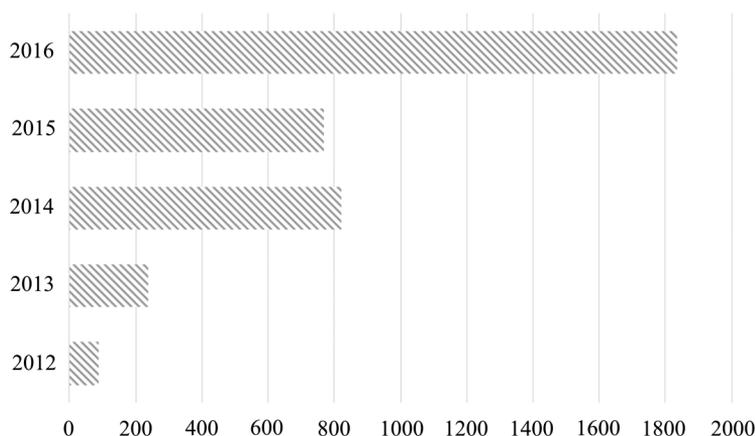
К схожим выводам пришла и аудиторская компания PwC, определившая восемь ключевых технологий, которые в ближайшем будущем окажут наибольшее влияние на бизнес, в список технологий попали виртуальная и дополненная реальность [13].

Технологии виртуальной и дополненной реальности потенциально могут обеспечить различным компаниям высокое конкурентное преимущество. При этом создатели как программного обеспечения, так и аппаратной части могут рассчитывать на большой сегмент рынка информационных технологий, поскольку они могут существенно повышать качество и сокращать издержки, а это будет востребовано даже в кризисных условиях.

Рынок инвестиций в системы VR/AR достигнет 162 млрд долл. к 2020 году (по прогнозам IDC) [14] (рис. 2), в связи с чем многие специалисты считают, что AR технологии качественно усовершенствуют многие процессы промышленности в течение 10 лет. При этом, по оценкам консалтинговой компании Digi-Capital, рынок устройств AR начинает развиваться в четыре раза быстрее, чем VR [15].

Подтверждением роли данных технологий является объем сделанных инвестиций со стороны ведущих игроков рынка. Ярким примером таких вложений является молодая компания Magic Leap, которая смогла привлечь 1,3 млрд \$ от таких корпораций, как Google, Qualcomm, Alibaba, Legendary Entertainment и Lucasfilm. Компания разрабатывает устройство, которое позволит рассмотреть планируемый к покупке товар со всех сторон [15].

На рынок уже поставляются устройства, которые востребованы в основном геймерами и имеют определенные недостатки, тем не менее постоянно ведущиеся разработки, безусловно, приведут к усовершенствованию устройств и их более широкому распространению на массовом рынке.



Источник: CBInsights

Рис. 2. Инвестиции в область VR/AR технологий в 2012–2016 годы (млн \$) [16]

Инструментов дополненной и виртуальной реальности, применимых для любого бизнеса, пока не так много. Однако отечественные компании, следящие за передовыми технологиями, уже начали их применение. Среди крупных компаний их применили Сбербанк, «Магнит» и «Связной».

Сбербанк на волне популярности игры Pokemon Go вложил 3 млн руб. и за короткий срок разработал приложение «Сбербанк Гоу» для вовлечения целевой аудитории и продвижения конкретных продуктов. Итогом проведения акции стало получение 6,5 тыс. заявок на оформление страховых продуктов от молодых людей, чей средний возраст составил 24 года [17].

Бесплатная для пользователей мобильная игра Pokemon Go принесла Nintendo 950 млн \$, игру скачали больше полумиллиарда человек.

Одно из крупнейших аналитических агентств сферы Digi-Capital прогнозируют рост рынка виртуальной и дополненной реальности в 30 раз до 150 млрд \$ к 2020 году. По оценкам агентства крупнейшим сегментом данного рынка будет производство AR/VR устройств, далее в порядке убывания доли будут следовать: продажи с помощью AR/VR, данные для AR, AR голосовые технологии, AR фильмы (рис. 3).

Одной из первых компаний, успешно нашедших возможности использования дополненной реальности, стала IKEA, которая выпустила приложение, позволяющее выбрать мебель и посмотреть, как оно будет смотреться в комнате с разных ракурсов. Пользователь делает фото комнаты, максимально охватывающее всю ее площадь, задает координаты и вставляет из каталога товаров интересующий предмет мебели, выполненный в 3D. Аналогичное приложение разработала сеть Leroy Merlin.



Источник: Goldman Sachs

Рис. 3. Доля продаж VR/AR технологий в разных сферах экономики по оценкам Goldman Sachs (млрд \$) [7]

При помощи AR технологии производитель товара может через приложение показать инструкцию по сборке или использованию товара, что поможет клиенту и повысит лояльность с его стороны.

Самая крупная в мире торговая сеть Walmart внедрила в 100 своих продуктовых магазинах технологию, которая позволяет покупателям сканировать штрихкоды товаров с помощью приложения Scan & Go и оплачивать покупки посредством мобильного телефона.

Компания Tesco, крупнейшая торговая сеть Великобритании, отказались от кассовых аппаратов и тележек в своих магазинах. Владельцы клубных карт при входе в магазин активируют специальные сканеры штрихкодов и могут воспользоваться сервисом «scan as you shop». После того как клиент отсканировал продукты и сразу сложил их в пакеты, он оплачивает покупки на кассе самообслуживания. Апробацию аналогичной технологии начала компания «Лента» в Санкт-Петербурге.

Amazon и Alibaba открыли несколько магазинов, работающих практически без персонала (staffless store). Технологии автоматизации и распознавания лиц в целях безопасности в конечном счете приведут к существенному увеличению числа магазинов, работающих в таком формате.

Очевидно, что в случае с торговыми сетями повысить прибыль можно не за счет наращивания сбыта, а за счет сокращения издержек. Во многих отечественных гипермаркетах уже работают кассы самообслуживания. В качестве следующего шага можно ожидать внедрение решений, успешно прошедших апробацию за рубежом.

В 2015 году в России была создана Ассоциация дополненной и виртуальной реальности в целях объединения усилий, заинтересованных в развитии направления компаний и физических лиц. Согласно данным Ассоциации, инвестиции в AR/VR-отрасль в России составили 700 млн руб. [18].

В целях повышения эффективности компания Ford запустила на своем заводе в Набережных Челнах пилотный проект по использованию очков дополненной реальности, которые по мнению руководства должны помочь улучшить логистические процессы, автоматизировать процессы комплектации и снизить количество ошибок сотрудников.

Отечественный разработчик решений дополненной реальности компания VR CORP создала приложение «Виртуальный инженер», которое облегчит починку различных сложных схем. Для устранения возникшей проблемы инженеру или пользователю достаточно навести на неисправный элемент камеру смартфона, и приложение самостоятельно расскажет о том, для чего этот элемент используется и какую роль играет в системе. Приложение будет полезно молодым специалистам за счет интерактивной справки, которая наглядно показывает, как устроено конкретное оборудование и его отдельные элементы.

Fiat внедрил в сборочный процесс дополненную реальность, каждый оператор получает информацию о своих последовательных шагах, спроецированных на очки дополненной реальности.

В 2014 году компания Boeing использовала дополненную реальность и с помощью очков Google Glass сотрудники стали устанавливать компоненты самолета, связанные между собой системой проводов. При помощи AR очков получилось сократить ошибки и ускорить производство жгутов. Теперь прокладка жгутов, при которой допускались ошибки начинается с голосовой команды для приложения. После идентификации заказа оператор видит в очках дополненной реальности визуальную дорожную карту по сборке жгута для этого заказа.

Согласно данным доклада компании Boeing, внедрение Google Glass сократило время производства на одну четверть, а количество ошибок позволило уменьшить в два раза [19].

Именно AR системы встроены в новые образцы шлемов или очки пилотов боевых самолетов для того, чтобы он мог меньше отвлекаться на отдельные приборы на панели управления, быстрее выявлять угрозы и принимать решения.

Над подобным проектом работал выпускник МАИ, ныне один из сотрудников компании Google Иван Пупырев, технический руководитель ряда проектов исследовательского подразделения АТАР (Advanced Technology and Projects group). Для Airbus команда И. Пупырева анализировала способы использования AR для усовершенствования панелей управления истребителей Eurofighter.

При реализации многих проектов можно добиться существенного снижения рисков за счет выявления ошибок, уточнения выполнения необходимых требований со стороны заказчика на ранних стадиях, до начала физического создания объекта (рис. 4).



Источник: PwC

Рис. 4. Направления, в которых применяются технологии виртуальной или дополненной реальности [13]

Использование дополненной реальности нашло свое применение как для сокращения числа ошибок персонала, так и времени, затрачиваемого на производство единицы продукции или цикла сборки на многих предприятиях.

Свое применение нашли технологии дополненной реальности и в логистике. За счет использования AR на складах можно существенно облегчить работу с заказами, поскольку работник сразу видит все параметры конкретного груза, сроки его поставки и другую информацию. Появление необходимой информации на экране сокращает время работы с грузом на складе на 50 %.

Французская компания Generix ежедневно отгружает 20–25 тыс. заказов силами всего 300 рабочих с помощью очков дополненной реальности, подключенных к складским системам. На очки рабочему выводится информация, какие товары входят в конкретный заказ и где они расположены на складе. Товары распознаются с помощью штрихкодов и встроенной камеры, после сбора заказа данные автоматически передаются в логистическую систему.

С помощью дополненной реальности специалист может видеть электрические системы здания без необходимости проделывать отверстия в стенах или изучать многостраничные схемы.

Дополненная реальность позволяет опытному инженеру использовать глаза удаленного напарника, чтобы выяснить причину сбоя, и его руки, чтобы починить систему. Здесь есть принципиальное отличие от видеозвонка: во-первых, можно передавать изображение с гораздо меньшей частотой, что позволяет работать на слабых каналах связи; во-вторых, система умеет распознавать элементы конструкции и узлы оборудования и показывать в привязке к ним различную информацию из базы данных, находить соответствующие разделы в документации или использовать графические маркеры, объясняющие, что делать.

В такой сфере, как нефте- и газодобыча дополненная реальность может упростить работу по проектированию, строительству, монтажу, последующему обслуживанию оборудования специалистами и сократить количество ошибок, осуществлять автоматический мониторинг состояния инфраструктуры, снизить число аварий и несчастных случаев.

Огромные перспективы у AR-технологий в образовательной сфере. Такие предметы, как геометрия, астрономия, химия, физика, биология, могут получить настолько наглядные пособия, что их понимание существенно упростится. Можно визуализировать химические реакции в дополненной реальности, закон Ома на субатомном уровне, движение заряженных частиц и пр.

Отдельные шаги в этом направлении на отечественном рынке уже сделаны, например, межрегиональное молодежное общественное движение содействия развитию человеческого потенциала «Поколение Зет» начало реализацию проекта «Z-образование», который включает в себя проведение интерактивных занятий, в том числе в области гражданско-патриотического воспитания, на основе технологий виртуальной реальности. В рамках проекта были разработаны несколько приложений: «Дорога жизни», иллюстрирующее тяготы блокадного Ленинграда, «Битва при Нарве», иллюстрирующее события времен Северной войны, и ряд других приложений.

Широкое распространение технологии могут получить в дополнительном образовании, например, в сферах охраны труда или обучения молодых специалистов, что может быть наиболее оптимальным вариантом формирования практических навыков специалистов. В авиации это давно реализовано в виде подготовки пилотов на симуляторах полета.

Технологии дополненной реальности существенно увеличат возможности менеджеров по продажам, в частности недвижимости или автомобилей. Продавцы смогут наглядно показать все имеющиеся в наличии 3D-модели домов, квартир или комплектаций автомобилей.

Продвижение в этом направлении сдерживает дороговизна создания 3D-модели. Приходится делать многоракурсную фотосъемку, на базе которой затем создается виртуальная модель. Однако такая съемка оказывается целесообразной, поскольку освобождает менеджеров от затрат времени на пока-

зы, не приводящие к сделкам. За рубежом опыт подобной работы реализован Sotheby's International Realty с помощью устройств Samsung Gear VR.

Платформа Virtual Shopper Journey Platform, доступная на устройствах Oculus, позволяет изучать реакцию пользователей на определенные продукты, моделируя в виртуальной реальности их расположение в магазине.

Успешной разработкой стала технология Surround Haptics, которая позволяет добавлять тактильные ощущения: в кресла, перчатки, одежду и пр. Сенсоры симулируют тактильные ощущения действий, происходящих в виртуальной реальности, например, полета или езды на горках, взрывов и т.п. Посетители кинотеатров смогут подключить больше ощущений в фильмах.

Вероятно, что игровые парки, уже созданные и строящиеся во всем мире, кинотеатры виртуальной реальности станут платформами начального использования технологии. Крупнейшие парки развлечений намерены оснастить американские горки шлемами виртуальной реальности. Первый VR-кинотеатр открылся в Амстердаме в 2016 году.

По оценкам Goldman Sachs прогнозируется, что рынок VR/AR-технологий к 2025 году может составить 80 млрд \$, а при оптимистичном сценарии развития – 182 млрд \$ (таблица) [20].

Потенциал развития проектов виртуальной
и дополненной реальности в различных сферах

Сфера	Текущий годовой размер рынка	Число пользователей, млн		Размер рынка, млрд \$	
		к 2020 г.	к 2025 г.	к 2020 г.	к 2025 г.
Видеоигры	106 млрд \$	70	216	6,9	11,6
Продажи	3 млрд \$ (продажа ПО), 1,5 трлн \$ (рынок электронной коммерции)	9,5	31,5	0,5	1,6
Образование	12 млрд \$ (продажа ПО для высшего и среднего образования)	7	15	0,3	0,7
Здравоохранение	16 млрд \$ (рынок мед. устройств)	0,8	3,4	1,2	5,1
Проектирование	20 млрд \$ (продажи ПО)	1	3,2	1,5	4,7
Военная промышленность	9 млрд \$ (ПО для обучения военнослужащих)	Зависит от закупок	Зависит от закупок	0,5	1,4

Источник: Goldman Sachs.

Отечественным разработчикам выйти на зарубежные рынки более масштабно препятствует ряд факторов. В частности, ограниченный доступ к финансовым ресурсам, нехватка средств на маркетинг, недостаток финансиро-

вания перспективных разработок, недостаточные компетенции для продвижения в маркетинге и продажах.

Среди преимуществ можно выделить низкую стоимость производства и оплаты труда в России (ниже, чем в Китае), сильную математическую школу, наличие хорошо подготовленных кадров.

В настоящее время востребованы за рубежом отечественные разработки, которые связаны с информационной безопасностью (защитой данных, криптографией, антивирусными программами).

Для отечественных компаний крайне полезным будет поиск крупных партнеров, которые способны провести грамотную экспертизу и усовершенствования для коммерциализации разработок, оказать rg поддержку и задействовать мощные маркетинговые инструменты продвижения.

С точки зрения государственной поддержки развития данных технологий, важно грамотно отбирать потенциально успешных разработчиков. Необходимо налаживать взаимодействие с уже успешными разработчиками программных продуктов и стимулировать их развивать новые направления. Оказывать поддержку компаниям в участии в международных мероприятиях и конференциях, поиске контактов и перспективных партнеров за рубежом.

В ряде азиатских стран такими стимулами со стороны государства становятся налоговые льготы и льготное кредитование. Этими возможностями могут воспользоваться только IT-компании, продукты которых являются востребованными на международном рынке.

Если говорить о существующих ограничениях для распространения технологии в России, то достаточного распространения в отечественной действительности дополненная реальность пока не получила в первую очередь из-за высоких цен на оборудование и консерватизма управленческого персонала.

Если не брать в расчет наиболее простые и низкие по качеству устройства, то девайсы ведущих производителей достаточно дороги, цены находятся в диапазоне 19 000–280 000 руб.

По оценкам экспертов, цены на AR/VR-устройства могут упасть на 20–30 %, что позволит существенно увеличить число пользователей.

Преимуществом же дополненной реальности является то, что для ее использования на бытовом уровне достаточно смартфона и приложения, а для использования виртуальной реальности необходимо иметь шлем.

При условии осуществления грамотной политики у российских IT-компаний есть все возможности претендовать на значительную часть доходов от реализации технологий на глобальном рынке.

Список литературы

1. Боголюбов Л. В 2017 доходы приложений выросли на 35 % и достигли \$58.6 млрд [Электронный ресурс]. – URL: <https://apptractor.ru/measure/app-store-analytics/v-2017-dohodyi-prilozheniy-vyirosli-na-35-i-dostigli-58-6-mlrd.html> (дата обращения: 08.11.2018).
2. Ходаренок М. Почему экспорт российского оружия удвоился за 10 лет [Электронный ресурс] // Газета.Ru. – 2017. – 24 дек. – URL: <https://www.gazeta.ru /army/2017 /12/24/11527724.shtml?updated> (дата обращения: 08.11.2018).
3. Калюков Е. Эксперты заметили снижение экспорта оружия из России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/12/03/2018/5aa636f39a7947e72ccbcb1b4> (дата обращения: 08.11.2018).
4. Список попадающих под санкции США российских компаний и структур [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3450418> (дата обращения: 08.11.2018).
5. Путин подписал закон о федеральном бюджете на 2018–2020 годы [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/4789929> (дата обращения: 08.11.2018).
6. Технологии на экспорт: почему России нужен глобальный IT-рынок [Электронный ресурс]. – URL: <https://ria.ru/economy/20170127/1486662978.html> (дата обращения: 08.11.2018).
7. Экспорт российской индустрии разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: 13-е ежегод. исслед. НП «РУССОФТ», 2016. – URL: <http://www.russoft.ru/report/3523> (дата обращения: 08.11.2018).
8. Исследование SAP: рост экспортной выручки российских IT-компаний в 2017 году составит 15,4 % [Электронный ресурс]. – URL: http://www.cnews.ru/news/line/2017-07-05_issledovanie_sap_rost_eksportnoj_vyruchki_rossijskih (дата обращения: 08.11.2018).
9. База данных Всемирного банка «World Development Indicators» [Электронный ресурс]. – URL: <https://data.worldbank.org/products/wdi> (дата обращения: 08. 10.2018).
10. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570> (дата обращения: 08.11.2018).
11. Марк Цукерберг: Виртуальная реальность – новая социальная платформа [Электронный ресурс] // Ведомости. – 2016. – 22 февр. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/02/22/631047-mark-tsukerberg> (дата обращения: 08.11.2018).

12. Цукерберг захотел Oculus [Электронный ресурс] // Газета.Ru. – 2014. – 26 марта. – URL: https://www.gazeta.ru/tech/2014/03/26_a_5965737.shtml (дата обращения: 08.11.2018).

13. 9-й ежегодный опрос руководителей крупнейших компаний мира, проведенный PwC «Восемь ключевых технологий для бизнеса: как подготовиться к их воздействию», январь 2016 года [Электронный ресурс]. – URL: pwc.ru/ru/assets/8-technologies.pdf (дата обращения: 08.11.2018).

14. Рынок виртуальной реальности вырастет в 20 раз к 2020 году [Электронный ресурс] // Ведомости. – 2017. – 27 февр. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/02/27/679127-rinok-virtualnoi-realnosti> (дата обращения: 08.11.2018).

15. Бизнес-перспективы технологий дополненной реальности [Электронный ресурс]. – URL: <https://fastsalttimes.com/sections/technology/816.html> (дата обращения: 08.11.2018).

16. AR/VR Funding In 2016 Already Sees 85% Growth On 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cbinsights.com/research/augmented-virtual-reality-funding-trends-q2-2016/> (дата обращения: 08.11.2018).

17. Моисеенкова Н. Зачем Сбербанк играл с покемонами и что выиграл [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.e-xecutive.ru/management/marketing/1985912-zachem-sberbank-igral-s-pokemonami-i-chno-vyigral> (дата обращения: 08.11.2018).

18. Как в России зарождается индустрия VR и можно ли на ней заработать [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/magazine/2017/01/584eadae9a79470fe5a92000> (дата обращения: 08.11.2018).

19. Al Sacco Google Glass takes flight at Boeing [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cio.com/article/3095132/wearable-technology/google-glass-takes-flight-at-boeing.html?page=2> (дата обращения: 08.10.2018).

20. Отчет Goldman Sachs «Virtual & Augmented Reality: The Next Big Computing Platform», 2016 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/virtual-and-augmented-reality-report.html> (дата обращения: 08.11.2018).

References

1. Bogoliubov L. V 2017 dokhody prilozhenii vyrosli na 35 % i dostigli \$58.6 mlrd. [In 2017 applications' revenues grew by 35%, reaching \$58.6 billion]. Available at: <https://apptractor.ru/measure/app-store-analytics/v-2017-dohodyi-prilozheniy-vyirosli-na35idostigli-58-6-mlrd.html> (accessed 08 November 2018).

2. Khodarenok M. Pochemu eksport rossiiskogo oruzhiia udvoilsia za 10 let [Why export of Russian weapons has doubled in 10 years]. *Gazeta.Ru*, 2017, 24 December, available at: <https://www.gazeta.ru/army/2017/12/24/11527724.shtml?updated> (accessed 08 November 2018).

3. Kaliukov E. Eksperty zametili snizhenie eksporta oruzhiia iz Rossii [Experts observed decline in weapons' export from Russia]. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/12/03/2018/5aa636f39a7947e72ccbc1b4> (accessed 08 November 2018).

4. Spisok podpadaiushchikh pod sanktsii SShA rossiiskikh kompanii i gosstruktur [The list of Russian companies and government entities under US sanctions]. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/3450418> (accessed 08 November 2018).

5. Putin podpisal zakon o federal'nom biudzhete na 2018–2020 gody [Putin signed the law on the federal budget for 2018–2020]. Available at: <https://tass.ru/ekonomika/4789929> (accessed 08 November 2018).

6. Tekhnologii na eksport: pochemu Rossii nuzhen global'nyi IT-rynok [Export technologies: Why does Russia need global IT-market]. Available at: <https://ria.ru/economy/20170127/1486662978.html> (accessed 08 November 2018).

7. Eksport rossiiskoi industrii razrabotki programmnogo obespecheniia [Export of Russian industry of software development]. 13th annual research by NP RUSSOFT, 2016, available at: <http://www.russoft.ru/report/3523> (accessed 08 November 2018).

8. Issledovanie SAP: rost eksportnoi vyruchki rossiiskikh IT-kompanii v 2017 godu sostavit 15,4 % [SAP studies: Growth of export earnings of Russian IT-companies in 2017 will amount to 15,4%]. Available at: http://www.cnews.ru/news/line/2017-07-05_issledovanie_sap_rost_eksportnoj_vyruchki_rossijskih (accessed 08 November 2018).

9. World Bank open data, World Development Indicators. Available at: <https://data.worldbank.org/products/wdi> (accessed 08 November 2018).

10. O Strategii razvitiia informatsionnogo obshchestva v Rossiiskoi Federatsii na 2017–2030 gody [On the strategy of development of information society in Russian Federation for 2017–2030]. Presidential Decree of May 9, 2017 no. 203, available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570> (accessed 08 November 2018).

11. Mark Tsukerberg: Virtual'naia real'nost' – novaia sotsial'naia platforma [Mark Zuckerberg: Virtual reality is a new social platform]. *Vedomosti*, February 22, 2016, available at: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/02/22/631047-mark-tsukerberg> (accessed 08 November 2018).

12. Tsukerberg zakhotel Oculus [Zuckerberg wants Oculus]. *Gazeta.Ru*, March 26, 2014, available at: https://www.gazeta.ru/tech/2014/03/26_a_5965737.shtml (accessed 08 November 2018).

13. 9-i ezhegodnyi opros rukovoditelei krupneishikh kompanii mira, provedennyi PwC "Vosem' kliuchevykh tekhnologii dlia biznesa: kak podgotovit'sia k ikh vozdeistviuu" [The 9th annual poll of CEOs of the largest world enterprises, held by PwC: 8 core technologies for business: How to prepare for their impact]. January, 2016, available at: pwc.ru/ru/assets/8-technologies.pdf (accessed 08 November 2018).

14. Rynok virtual'noi real'nosti vyrastet v 20 raz k 2020 godu [The market of virtual reality will make a 20-fold growth by 2020]. *Vedomosti*, February 27, 2017, available at: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/02/27/679127-rinok-virtualnoi-realnosti> (accessed 08 November 2018).

15. Biznes-perspektivy tekhnologii dopolnennoi real'nosti [Business prospects of the technology of augmented reality]. Available at: <https://fastsalftimes.com/sections/technology/816.html> (accessed 08 November 2018).

16. AR/VR Funding in 2016 already sees 85% growth on 2015. Available at: <https://www.cbinsights.com/research/augmented-virtual-reality-funding-trends-q2-2016/> (accessed 08 November 2018).

17. Moiseenkova N. Zachem Sberbank igral s pokemonami i chto vyigral [Why has Sberbank played with Pokemons and what it has won]. Available at: <https://www.e-xecutive.ru/management/marketing/1985912-zachem-sberbank-igrals-pokemonami-i-chno-vyigral> (accessed 08 November 2018).

18. Kak v Rossii zarozhdaetsia industriia VR i mozhno li na nei zarabotat' [How is VR-industry being born in Russia and is it possible to make money on it]. Available at: <https://www.rbc.ru/magazine/2017/01/584eadae9a79470fe5a92000> (accessed 08 November 2018).

19. Al Sacco Google Glass takes flight at Boeing [Электронный ресурс], available at: <https://www.cio.com/article/3095132/wearable-technology/google-glass-takes-flight-at-boeing.html?page=2> (accessed 08 November 2018).

20. Virtual & Augmented Reality: The Next Big Computing Platform? Available at: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/virtual-and-augmented-reality-report.html> (accessed 08 November 2018).

Оригинальность 94 %

Получено 16.11.2018 Принято 14.12.2018 Опубликовано 28.06.2019

A.I. Sosnilo, M.D. Ustyuzhanina

**TECHNOLOGY OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY
AS FACTORS OF STATE ECONOMIC POLICY AND
BUSINESS COMPETITIVENESS GROWTH**

The article reveals the content of concepts of virtual reality (VR), augmented reality (AR), analyzes the role of virtual and augmented reality technologies, their influence on modern organizations, economy and management. The study compared the data on the Russian Federation's revenues from arms and information technology exports in 2010–2017. The negative impact of US sanctions on the development of the military-industrial complex of the Russian Federation was observed. Estimates are given of the number of software developers considering activities abroad as a likely prospect in their development. It is stated that large-scale support for the development of AR and VR technologies could become the basis for the implementation of the Presidential Decree of May 9, 2017 No. 203 On the Strategy of Development of Information Society in the Russian Federation for 2017–2030. The study identifies the main trends and dynamics of the AR and VR technologies development in 2012–2017 both globally and locally (in Russia), highlighting the significance of these technologies for the development of certain sectors of the economy and the changing priorities of state policy. Some examples of successful technology implementation in the foreign and domestic practices are given; the volume of investments in VR and AR is assessed, the main areas of intensive technology use are revealed, sales forecasts are presented for certain sectors of the economy until 2020. AR/VR project development potential for various fields is assessed. The reasons constraining a wide spread of the technologies and their further development are analyzed.

Keywords: state economic policy, export, information technology, innovation, innovation policy, augmented reality, virtual reality, increased efficiency, competitive advantage.

Andrey I. Sosnilo – Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Department of Technological Management and Innovations, Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, e-mail: aisosnilo@fa.ru.

Mariya D. Ustyuzhanina – Master's Student, Department of Technological Management and Innovations, Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, e-mail: aisosnilo@fa.ru.

Received 16.11.2018

Accepted 14.12.2018

Published 28.06.2019