

УДК 004.7

О ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕРВИСАХ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

**А.С. Зуев[@],
Р.Г. Болбаков**

Московский технологический университет (МИРЭА), Москва 119454, Россия

[@]Автор для переписки, e-mail: Zuev_A@mirea.ru

Технологии виртуальной реальности рассматриваются как перспективное направление развития телекоммуникационных систем и сервисов. Обосновывается возможность формирования уже в краткосрочной перспективе нового сегмента мирового рынка телекоммуникационных сервисов, ориентированного на предоставление услуг связи массовому потребителю и индустрию развлечений, на новые способы продвижения товаров и распространения образовательного контента, на решение прикладных задач управления государственными структурами и социально-экономическими системами. Приводится подход к формированию и тарификации пакетов соответствующих телекоммуникационных услуг, исследуются возможности использования существующей инфраструктуры сотовой связи. Уделено внимание анализу перспектив перехода к новым стандартам мобильной связи пятого поколения, использования новых способов организации доступа в Интернет, а также новых форматов передачи и обработки мультимедийной информации, в том числе с обеспечением иммерсивности в средах виртуальной реальности. Анализируется вероятность опережающего развития в данном направлении телекоммуникационных сервисов и услуг, предоставляемых национальными и транснациональными операторами связи России, при этом в качестве нормативной базы рассматриваются программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы.

Ключевые слова: виртуальная реальность, сотовая связь, мобильный интернет, телекоммуникационный сервис, цифровая экономика, информационное общество, человеко-машинное взаимодействие.

ON PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND SERVICES BASED ON VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY

**A.S. Zuev[@],
R.G. Bolbakov**

Moscow Technological University (MIREA), Moscow 119454, Russia

[@]Corresponding author e-mail: Zuev_A@mirea.ru

Virtual reality technologies are considered to be a basis and a promising development trend of telecommunication systems and services. New opportunities and sci-tech problems that need to be solved are currently undergoing analysis. In the nearest future, the possibility of creating a new segment in the international telecommunication services market that is oriented toward providing communication services to the mass consumer and the entertainment industry, new tools for goods promotion and education content delivery, as well as toward solving experimental problems in managing state structures and social economical systems, is being justified. An approach to creating and charging for according telecommunication services is being given, opportunities for using the existing national and international cellular connection infrastructure is researched. A lot of attention is paid to analyzing the prospects of shifting toward new cellular network standards of the fifth generation, employing new ways of connecting to the Internet, as well as new formats of transmitting and processing multimedia, including the provision of immersion in the virtual reality environment. Working on building grounds for the rapid development in this direction of telecommunication services and options provided by the Russian national and transnational cellular network operators, while using the "Digital Economy of the Russian Federation" program and the Strategy for Developing the Information Community of the Russian Federation in 2017–2030 as the regulatory basis. Attention is paid to research agendas, research in the area of equipment and telecommunication services exploitation based on virtual reality equipment safety in terms of consumer health.

Keywords: virtual reality, cellular communication, mobile internet, telecommunication service, digital economy, informational society, human-computer interaction.

Введение

Прогнозируемый в среднесрочной перспективе переход к шестому технологическому укладу потребует существенных преобразований в обеспечивающей структуре всех сфер деятельности общества [1]. Одним из основных элементов данной инфраструктуры является сфера телекоммуникационных технологий, обеспечивающая телекоммуникационные сервисы – механизмы и инструменты передачи и обработки информации, как то: сотовая связь, мобильный интернет, социальные сети, мобильные приложения и т.п. Состав телекоммуникационных услуг, предоставляемый различными провайдерами в рамках одноименных сервисов, сегодня фактически идентичен и отличается в основном отдельными опциями их использования и ценовыми предложениями.

Развитие телекоммуникационной отрасли не может ограничиваться только совершенствованием уже применяемых технологий и программно-аппаратных средств. В контексте ожидаемых масштабных преобразований в функционировании социальных институтов и экономических субъектов для сферы телекоммуникаций необходим поиск направлений опережающего развития, результатом которого должно являться заблаговременное формирование новых, но востребованных в будущем сегментов рынка телекоммуникационных сервисов и входящих в их состав услуг. С точки зрения экономической эффективности предлагать новые телекоммуникационные сервисы и услуги целесообразно в наибольших сегментах существующего рынка, отвечающих наиболее предпочтительным целевым аудиториям: доступ в интернет и мобильная (сотовая) связь [2].

В настоящее время приняты нормативные документы и реализуются программы, регламентирующие развитие информационных и телекоммуникационных технологий в РФ, в том числе:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. № 2036-р «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 – 2020 годы и на перспективу до 2025 года».

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации».

3. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы».

Однако поиск ответа на вопрос о том, какие именно направления опережающего развития возможны в данных сферах, по мнению авторов, целесообразно искать в научных и инженерных сообществах. Одним из таких направлений может являться развитие технологий виртуальной реальности (*virtual reality*, VR) до возможности применения в качестве основы для инновационных телекоммуникационных сервисов и услуг, а также систем управления государственными структурами и социально-экономическими системами [2].

Телекоммуникационные сервисы и услуги на основе виртуальной реальности

В нынешних условиях сотовая связь и мобильный интернет являются общедоступными в большинстве стран мира, а география областей покрытия и аудитория абонентов данных телекоммуникационных сервисов стабильно расширяются. Любой абонент оператора сотовой связи может быть идентифицирован по номеру телефона, и дополнительная телекоммуникационная услуга на основе технологий виртуальной реальности оказывается ему посредством использования уже подключенных услуг мобильного интернета. Рассмотрим концепцию реализации такой дополнительной услуги на основе типовой телекоммуникационной системы (ТКС) сотовой связи:

1. На современных мобильных телефонах и смартфонах выполняются VR-приложения; данные устройства используются в качестве экранов для специальных шлемов (например, http://www.espada-tech.ru/pr_-41025.shtml), то есть выполняют основную функцию оконечных устройств ТКС.

2. Интерактивное взаимодействие с выполняемым приложением VR обеспечивается использованием контроллеров, которые дополняют функционал оконечных устройств ТКС (подобно <http://top3dshop.ru/ar-vr/controller-samsung-gear-vr.html> или <http://top3dshop.ru/ar-vr/vrbox-controller.html>).

3. Сети приема-передающих устройств для подключения абонентов к услуге обеспечиваются уже используемым оборудованием операторов сотовой связи – базовыми станциями, линиями связи, коммутационными центрами и т.д.

4. Для коммутации потребителей дополнительной услуги требуется дополнить типовую ТКС сотовой связи сервером, обеспечивающим синхронизацию абонентов в процессе использования конкретного приложения VR. Заметим, что данный сервер сможет обеспечить также работу абонентов, использующих любые способы доступа в Интернет.

Фактически оператор сотовой связи автоматически предоставляет свою ТКС и мобильный интернет как техническое обеспечение для рассматриваемой дополнительной услуги. При этом основания для взимания оплаты с ее потребителя и/или оператора (провайдера) у него отсутствуют. Помимо мобильных телефонов и смартфонов, в качестве оконечных устройств могут использоваться специализированные устройства вир-

туальной реальности, такие, как шлемы HTC Vive (<https://www.vive.com/ru>) и Oculus Rift (<https://www.oculus.com>).

В общем виде структура сервиса телекоммуникационных услуг в средах виртуальной реальности приведена на рис. 1.

Структура сервера VR-сервиса в общем виде представлена на рис. 2.

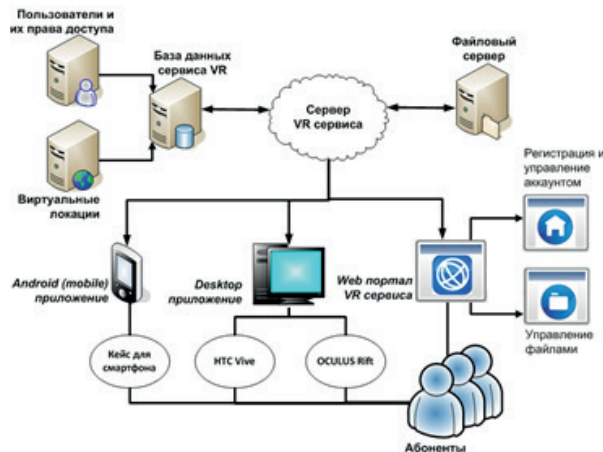


Рис. 1. Общий вид структуры сервиса в средах виртуальной реальности.

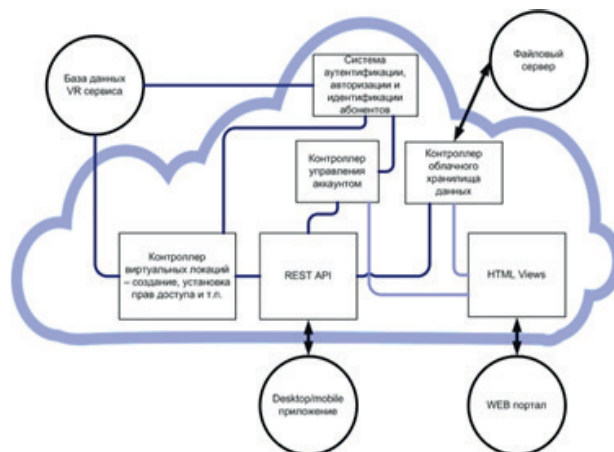


Рис. 2. Общий вид структуры сервера VR-сервиса.

Основными задачами, требующими решения для реализации рассматриваемых телекоммуникационных сервисов и услуг, являются:

- обеспечение достаточных вычислительных мощностей оконечных устройств;
- быстрая передача и обработка больших объемов мультимедийной информации.

Данные задачи в среднесрочной перспективе могут иметь комплексное решение с учетом описанных далее тенденций развития технологий передачи и обработки информации.

1. Ожидающееся внедрение с 2020 года стандартов связи пятого поколения 5G предполагает увеличение скорости передачи данных в 20 раз и сокращение времени задержки более, чем в 10 раз по сравнению со стандартами 4G (Viewon 5G Architecture (Version 2.0). 5 GPPP Architecture Working Group. – 18.07.2017. – 113 p.).

2. Одним из направлений деятельности Международного союза электросвязи (МСЭ, International Telecommunication Union, ITU), специализированного учреждения Органи-

зации Объединенных Наций в области информационно-коммуникационных технологий является разработка к 2022 году специализированного стандарта MPEG Immersive Media (MPEG-I), обеспечивающего не только эффективность передачи, обработки и воспроизведения мультимедийной информации в средах виртуальной реальности, но и ее иммерсивность – создание у пользователя эффекта присутствия в данной среде [3].

3. Наиболее крупные игроки рынка телекоммуникационных сервисов ведут активный поиск новых способов организации доступа в Интернет:

3.1 Проект Aquila от Facebook предполагает использование наземных станций и беспилотных летательных аппаратов (<https://www.facebook.com/notes/mark-zuckerberg/the-technology-behind-aquila/10153916136506634>).

3.2 Проект Project Loon от Google обеспечит использование наземных станций и воздушных шаров в стратосфере (<https://x.company/loon>).

3.3 Проект Falcon от Space X ориентирован на разработку многоразовых средств выведения спутников, в том числе, на низкие орбиты (<http://www.spacex.com/falcon9>).

Тарификация телекоммуникационных услуг на основе виртуальной реальности

Современная практика предоставления телекоммуникационных услуг основана на принципах предварительной оплаты используемого в будущем пакета услуг. Аналогичный принцип может быть использован для тарификации новых услуг в составе телекоммуникационных сервисов VR (таблица).

Пример тарификации пакета услуг телекоммуникационного сервиса VR

	Тарифные планы (варианты пакета услуг)				
	План 1	План 2	План 3	...	План n
Продолжительность сеансов связи (минуты)	A1	A2	A3	...	вариативно
Макс. количество абонентов (человек)	P1	P2	P3	...	вариативно
Максимальный объем трафика (гигабайты)	T1	T2	вариативно	...	вариативно
Объем облачного хранилища (гигабайты)	V1	вариативно	вариативно	...	вариативно
Доступ к социальным сетям (да/нет)	нет	да	да	...	да/нет
Доступ к игровым серверам (да/нет)	нет	да	да	...	да/нет
Он-лайн телевидение (да/нет)	нет	нет	да/нет	...	да/нет
.....
Виртуальный кинотеатр (да/нет)	нет	нет	да/нет	...	да/нет
Стоимость пакета (денежные единицы)	S1	S2	S3	...	Sn

В соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» технологии виртуальной и дополненной реальностей являются одним из девяти рассматриваемых в ней направлений основных сквозных цифровых технологий. В данном контексте у национальных и транснациональных операторов связи России появляется возможность организации инновационного телекоммуникационного сервиса, не имеющего конкурентов и представляющего собой новый и потенциально высокоприбыльный сегмент рынка телекоммуникационных сервисов и услуг. С этой точки зрения соответствующий проект не только полностью соответствует Стратегии развития информационного общества в

Российской Федерации на 2017–2030 годы [4], но может рассматриваться как инновационный источник формирования национального дохода в условиях цифровой экономики. Однако с учетом текущего уровня освоения технологий виртуальной реальности в России возникает вопрос о поиске или выборе площадки для выполнения проектирования и прототипирования рассматриваемых сервисов и услуг.

Текущий результат и актуальные научно-технические и прикладные задачи

В Институте информационных технологий Московского технологического университета (ИИТ МИРЭА) разработан и проходит испытания прототип иммерсивного телекоммуникационного сервиса на основе технологий VR. В качестве окончательных устройств могут быть использованы мобильные телефоны различных производителей и шлемы HTC Vive и Oculus Rift. Абонентам доступны опции интерактивного синхронного взаимодействия между собой и с объектами виртуальной обстановки, в том числе, воспроизведение мультимедийного контента – аудио и видео, просмотр видео с удаленных камер, работа с графическими изображениями и документами pdf. Реализованы возможность и опции формирования набора персональных виртуальных сред абонента, а также использования в них совместного и персонализированных облачных хранилищ данных. Проект получил название «Виртуальный ситуационный центр», был представлен на хакатоне Junction 2017 и занял первое место в номинации корпорации Microsoft в треке Entertainment (проект SCVR – Situation Center Virtual Reality).

Рассмотрим примеры областей возможного применения инновационных телекоммуникационных сервисов данного вида.

1. Виртуальный ситуационный центр (центр стратегического управления, визионариум, ситуационная комната, командный пункт, мультимедийный центр и т.д.) [2]. Актуальность сервиса на различных уровнях государственного и корпоративного управления обусловлена, в том числе, необходимостью повышения оперативности принятия решений на основании большого количества потоков и источников информации в условиях дефицита времени.

2. Виртуальный офис (переговорная) – телекоммуникационный сервис, обеспечивающий интерактивное взаимодействие с сотрудниками и контрагентами в целях повышения эффективности работы и сокращения затрат времени на организацию проведения встреч и переговоров, обсуждения и согласования документации и т.п.

3. Виртуальный кабинет аналитика (эксперта, следователя) – сервис для организации индивидуальной и коллективной работы экспертов по анализу мультимедийной информации, отображающей аспекты исследуемой ситуации. Обеспечивает возможность визуализации в виртуальной обстановке улик и фактов, персон и юридических лиц, объектов и локаций, предоставляет опции формирования, отображения и анализа связей между ними.

4. Виртуальное общение в социальных сетях и мессенджерах: Facebook, Twitter, ВКонтакте, Skype, Viber, WhatsApp и т.д. (<https://www.facebook.com/spaces>).

5. Индустрия развлечений, образование и продвижение товаров – многопользовательские он-лайн игры в средах виртуальной реальности могут стать одной из основных тенденций развития игровой индустрии; виртуальные экскурсии и образовательный кон-

тент могут быть востребованы на всех уровнях образования, а виртуальная реклама – стать более наглядным способом визуализации свойств и способов использования товаров.

6. Дополнение услуг телефонной и видео связи – использование телекоммуникационного сервиса на основе VR на мобильном устройстве обеспечивает новые возможности и формы коммуникации абонентов операторов сотовой связи.

Заключение

Технологии виртуальной реальности уже в краткосрочной перспективе могут быть использованы для организации новых телекоммуникационных сервисов и услуг. Фактически оператор, первым предложивший данные сервисы и услуги, может не только получить в качестве потенциальных клиентов всех абонентов мобильного и стационарного интернета в планетарных масштабах, но и использовать для формирования нового сегмента телекоммуникационного рынка существующие ТКС и оказываемые услуги прочих операторов сотовой связи без дополнительных затрат.

Работа выполнена в рамках проекта 2.7178.2017/БЧ «Исследование когнитивной семиотики в мультимедиа среде виртуальной реальности»

Литература:

1. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010. 256 с.
2. Зуев А.С., Фадеев И.С. Виртуальные ситуационные центры – новый инструмент управления социально-экономическими системами // Информационные технологии. 2016. № 3. С. 229–232.
3. Turban L., Urban F., Guillotel P. Extrafoveal video extension for an immersive viewing experience // IEEE: Transactions on Visualization and Computer Graphics. 2017. № 5. P. 1520–1533.
4. Fischbach M., Latoschik M.E., Wiebusch D. Semantic entity-component state management techniques to enhance software quality for multimodal VR-systems // IEEE: Transactions on Visualization and Computer Graphics. 2017. № 4. P. 1407–1416.

References:

1. Glazyev S. The strategy of Russia advancing development in the conditions of global crisis. Moscow: Ekonomika, 2010. 256 p.
2. Zuev A.S., Fadeev I.S. Virtual command centers – new management tool for socio-economic systems // Informatsionnye tekhnologii (Information Technologies). 2016. V. 3. P. 229–232. (in Russ).
3. Turban L., Urban F., Guillotel P. Extrafoveal video extension for an immersive viewing experience // IEEE: Transactions on Visualization and Computer Graphics. 2017. № 5. P. 1520–1533.
4. Fischbach M., Latoschik M.E., Wiebusch D. Semantic Entity-component state management techniques to enhance software quality for multimodal VR-systems // IEEE: Transactions on Visualization and Computer Graphics. 2017. № 4. P. 1407–1416.

Об авторах:

Зуев Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, директор Института информационных технологий ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (119454, Россия, Москва, пр-т Вернадского, д. 78).

Болбаков Роман Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения Института информационных технологий ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (119454, Россия, Москва, пр-т Вернадского, д. 78).

About authors:

Andrei S. Zuev, Ph.D. (Engineering), Associate Professor, Head of Institute of Information Technologies, Moscow Technological University (78, Vernadskogo Pr., Moscow, 119454, Russia).

Roman G. Bolbakov, Associate Professor of the Chair of Instrumental and Applied Software of Institute of Information Technologies, Moscow Technological University (78, Vernadskogo Pr., Moscow, 119454, Russia).