VIRTUAL COMMUNICATION
& SOCIAL NETWORKS 2024, 3(2)

Check for updates

оригинальная статья https://elibrary.ru/hnnxoc

Перспектива развития VR-технологий в образовании и социальной жизни

Котов Роман Михайлович
Кемеровский государственный университет, Россия, Кемерово
eLibrary Author SPIN: 3447-3926
rmkotov@mail.ru
Крюк Роман Владимирович
Кемеровский государственный университет, Россия, Кемерово
eLibrary Author SPIN: 2838-3739
Туров Семен Валерьевич
Кемеровский государственный университет, Россия, Кемерово

Аннотация: На современном этапе развития образования все более востребованными являются технологии виртуальной реальности, которые позволяют пользователю переместиться в виртуальную среду и смоделировать обстановку или процессы, аналогичные реальным. В образовательной сфере это позволяет эффективно отрабатывать действия, формирующие и закрепляющие необходимые компетенции у обучающихся. Данная статья посвящена рассмотрению возможностей обучения студентов с помощью виртуальной реальности и отработки практических навыков в виртуальной среде, связанных с проектированием производственных площадок в области пищевой индустрии. Главной целью предлагаемых решений в рамках этого научного исследования является создание самостоятельной виртуальной симуляции, где студенты могут создавать собственные проекты и разработки. Новизна проекта заключается в разработке улучшенного аналога импортозамещенного программного обеспечения, которое позволяет создавать реалистичные модели пищевых производств, включающие различные цеха, для отработки и оптимизации всех ключевых параметров и технологических процессов. С помощью вновь созданной программы возможно воссоздавать множество технологических решений в виртуальной реальности, которые позволяют упростить, ускорить и удешевить отработку навыков, связанных с проектированием производственных площадок. Представленный подход является наиболее перспективным направлением использования такого класса программного обеспечения, как виртуальная реальность, особенно в образовании. Разработанный в лаборатории виртуальной реальности Кемеровского государственного университета программный продукт позволяет проектировать производственные здания различного размера, цеха и производственные помещения различной мощности, планировать места общественного питания, дизайн и интерьер, а также существуют возможности проектировать открытые пространства, в том числе городские парки, застройки и др. Одной из главных составляющих разработанного программного продукта является база данных, которая предназначена для хранения и использования разработанных в университете обучающих материалов, проектных заготовок, готовых 3D-моделей оборудования, которые используются в практической работе в среде виртуальной реальности, в частности в Unreal Engine. База 3D-моделей содержит цифровые модели реально существующих аппаратов и оборудования, использующихся в производстве на предприятиях пищевой промышленности. Это позволяет в визуальной цифровой среде отображать спроектированные производственные цеха, изучать принципы работы оборудования, отслеживать и изменять параметры различных элементов, имитировать неисправности и отклонения в проектах. Разработанная база дает возможность проектировать работу от малых предприятий до крупных промышленных комплексов производства продуктов питания, применяя современные технологии VR.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR, проектирование, пищевые производства, импортозамещение

Цитирование: Котов Р. М., Крюк Р. В., Туров С. В. Перспектива развития VR-технологий в образовании и социальной жизни. *Виртуальная коммуникация и социальные сети.* 2024. Т. 3. № 2. С. 162–168. https://doi.org/10.21603/2782-4799-2024-3-2-162-168

Поступила в редакцию 22.03.2024. Принята после рецензирования 07.06.2024. Принята в печать 10.06.2024.

This article is distributed under the terms of the CC BY 4.0 International License

Статья распространяется на условиях международной лицензии CC BY 4.0

full article

Prospects for VR Technologies in Education and Social Life

Roman M. Kotov
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo
eLibrary Author SPIN: 3447-3926
rmkotov@mail.ru
Roman V. Kryuk
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo
eLibrary Author SPIN: 2838-3739
Semen V. Turov
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo

Abstract: VR-based technologies are in demand in modern education. They create virtual environment and simulate processes similar to real ones. As a result, students can practice actions that form and consolidate the necessary competencies. This article describes the possibilities of using virtual reality to teach food-industry university students to design production sites, e.g., an independent virtual simulation where students could work on their own projects and developments. The proposed technology offers an improved import-substituting software that creates realistic models of food production, e.g., virtual food processing workshops where students could test and improve their skills in dealing with key parameters and technological processes. The program recreates technological solutions in virtual reality, which simplifies, speeds up, and reduces the cost of developing skills in production site design. This application is the most promising direction for VR technology in education. The software product was developed in the VR laboratory of Kemerovo State University. It allows students to design industrial buildings of various sizes, workshops, and production facilities of various capacities, as well as public catering places and their interior, open public spaces, e.g., city parks, etc. The product has a database for storing and using education materials, design blanks, and ready-made 3D models of equipment created in Unreal Engine. The 3D model database contains digital models of real-life devices and equipment used at food industry enterprises. The projects can be displayed in a visual digital environment to study the principles of equipment operation, monitor and change their parameters, and simulate faults and deviations. The database makes it possible to design small enterprises and large industrial complexes for food production in virtual environment.
Keywords: virtual environment, VR, design, food production, import substitution

Citation: Kotov R. M., Kryuk R. V., Turov S. V. Prospects for VR Technologies in Education and Social Life. *Virtual Communication and Social Networks*, 2024, 3(2): 162–168. (In Russ.) https://doi.org/10.21603/2782-4799-2024-3-2-162-168

Received 22 Mar 2024. Accepted after review 7 Jun 2024. Accepted for publication 10 Jun 2024.

Введение

В настоящей статье рассматривается перспективное направление обучения студентов путем выполнения практической деятельности в виртуальном пространстве, создаваемом при помощи технологии виртуальной реальности (VR). Виртуальное пространство понимается как созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения посредством специальных устройств и программ. Такие технологии еще называются иммерсивными, т. е. погружающими, что позитивно отражается на освоении компетенций в результате обучения.

На данный момент существуют проблемы медленного внедрения технологий виртуальной реальности в учебный процесс учебных заведений, отсутствия отечественных разработок для образования. Технологии виртуальной реальности на протяжении последних лет используются в основном в индустрии игровых развлечений и в меньшей степени в образовательной сфере, в чем видятся актуальность и новизна этой статьи. Большая часть разработок приходит в Россию из-за границы, но по причине санкционного давления и ограничений использования зарубежного софта необходимо

широкое импортозамещение программных продуктов в области VR с упором на прикладное использование, в том числе в образовании.

В настоящее время виртуальная реальность набирает все большую популярность в социуме, что оказывает влияние на развитие различных областей человеческой деятельности, например, медицины, инженерии, образования, сферы развлечений [Аксенова, Горбатов 2022; Женжебир и др. 2022; Завьялов 2022; Мурашов, Смоленцева 2016; Славин, Гринь 2019; Тамилин 2022; Egorova 2020]. Перспективным направлением использования данных технологий являются научные эксперименты [Хачатурова 2022]. В зарубежных и отечественных литературных источниках в области VR отмечается резкий рост интереса к виртуальной реальности с начала 2000 г., связанный с именем американского ученого Дж. Ланьера, который, как считается, и ввел термин *виртуальная реальность*. Сейчас на рынок выходит все более новые оборудование и софт, позволяющие людям применять не только головные дисплеи (HMD), но и тактильные устройства, контролеры, а также оптические сканеры для взаимодействия на основе жестов, чтобы усилить эффект погружения.

С самого начала развития технологий виртуальной реальности предполагалось использовать их для минимизации рисков для жизни и здоровья людей в процессе обучения, когда делать что-либо в реальных условиях в определенной степени опасно [Бычков, Маньковская 2006]. В некоторых источниках принято разделять задачи образования и задачи обучения, включающие в себе процесс формирования понимания определенной картины мира в одном случае и умения делать что-либо на практике в другом [Пиков 2022]. Отработка практических навыков может быть наиболее эффективной как раз в среде виртуальной реальности.

Нужно отметить, что в западных странах, в частности в США, данные технологии развиваются уже несколько десятилетий и имеют высокую степень проникновения в различные сферы, в России этот процесс только набирает силу, но темпы внедрения VR-технологий кратно растут из года в год (рис. 1), давая широкие возможности отечественным разработчикам и пользователям соответствующего программного обеспечения [Иванько и др. 2018].

В России с каждым годом появляется множество различных образовательных центров, где в образовательном процессе используется виртуальная реальность, в том числе в вузах, где данные

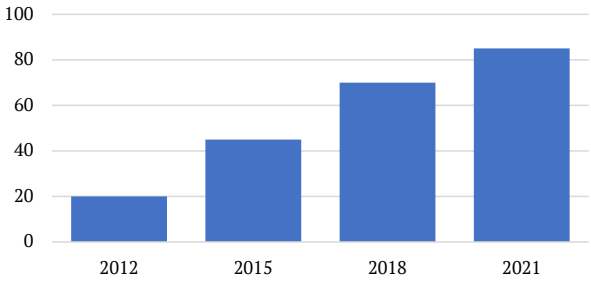

Рис. 1. Темпы развития рынка VR в России, %
Fig. 1. VR development in Russia, %

инструменты особенно актуальны при подготовке студентов по технологическим и инженерным специальностям. Считается, что студенты, которые обучаются при помощи VR-технологий, приобретают знания и практические навыки более качественно, с большим интересом и вовлеченностью. Это определяет необходимость более энергичного внедрения представленных технологий в обучение молодежи.

Основной проблемой динамичного развития VR в России в настоящие дни явились санкции и ограничения, которые вводят западные страны, что препятствует свободному распространению VR оборудования и программного обеспечения зарубежного производства. Это обуславливает необходимость разработки собственных решений в данной области.

Так, в лаборатории виртуальной реальности Кемеровского государственного университета разработан улучшенный аналог импортозамещенного программного обеспечения, которое позволяет студентам учиться проектировать производственные здания различного размера, цеха и производственные помещения различной мощности, планировать места общественного питания, дизайн и интерьер, а также в перспективе проектировать открытые пространства, в том числе городские парки, застройки и др.

Курс на внедрение технологий VR в учебный процесс, а также упор на собственные разработки позволят не только повысить качество учебного процесса, но и постепенно преодолевать технологические ограничения и зависимость от западных поставщиков.

Цель – рассмотреть возможности обучения студентов с помощью виртуальной реальности и отработки практических навыков в виртуальной среде, связанных с проектированием производственных площадок в области пищевой индустрии.

Методы и материалы

В основу данной работы положена попытка создать программный комплекс на основе технологии виртуальной реальности, где студенты инженерных специальностей могут создавать собственные проекты и разработки, включая модели производственных цехов для пищевых производств. В качестве аналога выбрана программа западного производства – Visual Components, которая представляет собой инструмент для моделирования и анализа различных производственных, логистических потоков, линий, конвейеров, автоматизированных и роботизированных комплексов.

Анализ программного продукта Visual Components показал, что с его помощью можно создать реалистичную модель производства, различных цехов и осуществлять оптимизацию всех ключевых параметров и технологических процессов, таких как производительность оборудования, объем производства, время обработки и разные другие технико-экономические показатели [Питько 2014]. Кроме того, программа позволяет создавать цифровую 3D-модель производственного комплекса [Axelsson et al. 2010].

Visual Components может применяться различными инженерными службами проектных организаций и инжиниринговыми компаниями для проектирования и модернизации действующего производства; службами маркетинга и продаж для 3D-демонстрации; компаниями в области промышленного дизайна для визуализации дизайн проектов [Jeon et al. 2013].

Разработка собственного аналога импортозамещенного программного обеспечения позволяет воспроизвести необходимый функционал для обучения студентов, которые также могут воссоздавать множество технологических решений в виртуальной реальности и позволяют упростить, ускорить и удешевить отработку навыков в области проектирования, визуализации, апробации и внедрения предложенных решений на заинтересованных предприятиях.

Результаты

Для создания нового программного продукта лабораторией виртуальной реальности Кемеровского государственного университета были решены две крупные задачи. Во-первых, разработана база собственных 3D-моделей пищевого оборудования, соответствующих реальным образцам из каталогов иностранных и отечественных производителей. Созданы макеты производственных цехов с заданными параметрами размеров. Во-вторых, обеспечена возможность запуска и использования моделей в среде виртуальной реальности Unreal Engine, которая доступна для свободного использования в России. База данных является центральной частью программного комплекса, обеспечивающей хранение и применение учебного материла, проектных заготовок и готовых моделей проектов [Алексеева 2022].

Использование возможностей виртуальной реальности подготавливает студентов к работе с реальным оборудованием в дальнейшей практической работе, позволяя обучающимся вникнуть в производственные процесс предприятий пищевой сферы [Jeon et al. 2012].

Процесс работы в программе предполагает запуск среды виртуальной реальности, далее выбираются необходимые параметры производственного цеха либо комплекса цехов. Сюда относятся сетка колонн, размеры по длине, ширине и высоте помещений. Определяется отделка полов и стен в соответствии с допуском для использования в производственных помещениях пищевой отрасли. Далее происходит работа с каталогом 3D-моделей оборудования, которое выстраивается и связывается в соответствии с задачами и технико-экономическими показателями в рамках разрабатываемых проектов. Важно отметить, что вся работа происходит с соблюдением требований, регулирующих производство в пищевой отрасли, таких как ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP – анализ рисков и критические контрольные точки) и др.

Учитывая объем необходимой информации, которую студент осваивает в профессиональной сфере, практическую работу с моделями формируют качественные компетенции в проектировании и организации производственных площадок. Преимуществом данной программы является максимальная реалистичность, которая достигается путем погружения в проект в режиме VR, что в дополнение ко всему поддерживает интерес студентов к обучению и освоению теории и практики.

В целях учебно-методической поддержки предлагаемого программного обеспечения подготовлен практикум «Основы проектирования предприятий отрасли с использованием систем автоматизированного проектирования» [Крюк и др. 2024]. Указанное пособие может быть использовано для обучающихся по дисциплинам «Основы

проектирования предприятий отрасли с использованием систем автоматизированного проектирования», «Основы проектирования предприятий отрасли», «Технологическое оборудование пищевой промышленности», по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, в том числе по специальностям 19.03.01 – Биотехнология; 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья; 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения; 19.03.04 – Технология продукции и организация общественного питания.

Апробация разработанного программного продукта в пилотной версии показала хорошие результаты.

В студенческих проектах были созданы детальные планировки помещений, расставлено производственное оборудование, системы водо-, электро-, воздухоснабжения в соответствии с требованиями норм и правил. Студенты проявили интерес к обучению и желание продолжить работу над проектами.

На рисунках 2 и 3 представлены примеры проектирования помещений производственного назначения в созданном программном продукте.

Заключение

С помощью виртуальной реальности открывается множество возможностей в любой сфере, будь то наука, образование или производство. Данные технологии позволяют не только ускорять и удешевлять процессы проектирования и визуализации проектов, но и повышать эффективность обучения и формирования качественных компетенций у обучающихся. Важным элементом является повышение вовлеченности студентов в процесс обучения, удержания высокого уровня мотивации к изучению сложного образовательно контента.

Разработанный программный продукт позволяет внедрять технологии виртуальной реальности в обучение студентов по направлениям подготовки, связанным с пищевой промышленностью. Вместе с тем

Рис. 2. Проектирование цеха в Unreal Engine
Fig. 2. Designing a room in Unreal Engine

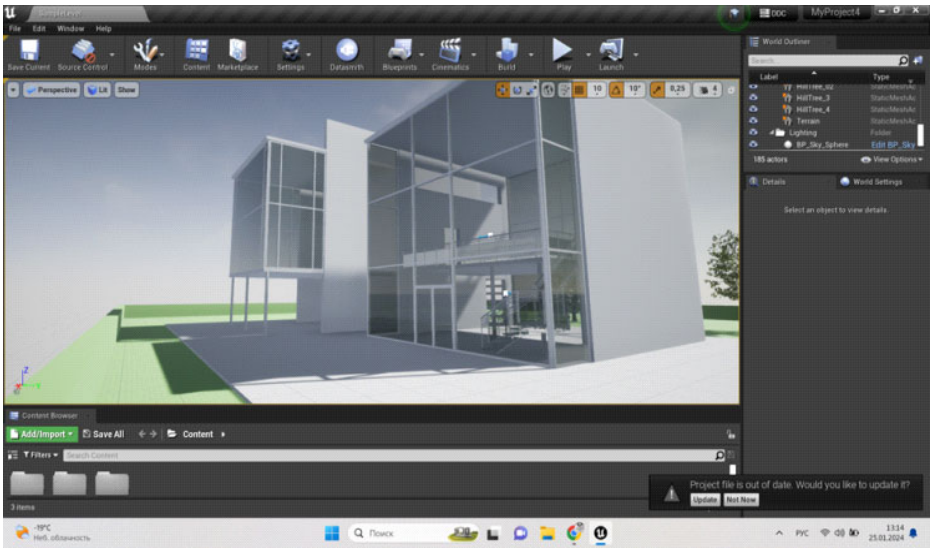

Рис. 3. Проектирование производственного здания в Unreal Engine
Fig. 3. Designing a production building in Unreal Engine

 https://doi.org/10.21603/2782-4799-2024-3-2-162-168

архитектура продукта позволяет адаптировать его под использование в других сферах, дополняя базу данных 3D-моделей соответствующими необходимыми образцами, что открывает широкие возможности внедрения.

Позитивные пилотные запуски показывают хорошие результаты от использования этого класса программ при обучении студентов, что обуславливает необходимость внедрения разработанного программного продукта в учебный процесс Кемеровского государственного университета, а после завершения необходимых правоохранных процедур продукт может быть предложен другим учебным заведениям.

Важно отметить, что курс на разработку собственных решений в области VR способствует не только эффективному импортозамещению западных программ, но и формирует профессиональные сообщества с соответствующими квалификациями в российских университетах, активизируя инвестиции в данную отрасль и создавая условия к технологическому развитию России.

Конфликт интересов: Авторы заявили об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

Conflict of interests: The authors declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

Критерии авторства: Р. М. Котов – общее руководство и редактирование текста статьи (40 %). Р. В. Крюк – написание статьи и обработка результатов (30 %). С. В. Туров – литературно-патентный поиск и обработка результатов (30 %).

Contribution: R. M. Kotov supervised the project and developed the research concept (40%). R. V. Kryuk wrote the article and processed the results (30%). S. V. Turov provided the review and patent search, as well as processed the results (30%).

Литература / References

Аксенова Е. И., Горбатов С. Ю. Технологии виртуальной и дополненной реальности в здравоохранении. *Московская медицина*. 2022. № 1. С. 76–87. [Aksenova E. I., Gorbatov S. Yu. Technologies of virtual and augmented reality in healthcare. *Moskovskaya meditsina*, 2022, (1): 76–87. (In Russ.)] https://elibrary.ru/cnojph

Алексеева Н. А. Эффекты и алгоритмы внедрения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительстве. *Менеджмент: теория и практика*. 2022. № 3-4. С. 57–65. [Alekseeva N. A. Effects and algorithms of implementation of virtual and augmented reality technologies in construction. *Menedzhment: Teoriya i praktika*, 2022, (3-4): 57–65. (In Russ.)] https://elibrary.ru/gzugrx

Бычков В. В., Маньковская Н. Б. Виртуальная реальность в пространстве эстетического опыта. *Вопросы философии*. 2006. № 11. С. 47–59. [Bychkov V. V., Mankovskaya N. B. Virtual reality in the space of aesthetic experience. *Voprosy filosofii*, 2006, (11): 47–59. (In Russ.)] https://elibrary.ru/hyjneh

Женжебир В. Н., Сурай Н. М., Скрынченко Б. Л. Современные тенденции развития цифровых технологий в ритейле. *Экономика, предпринимательство и право*. 2022. Т. 12. № 2. С. 637–648. [Zhenzhebir V. N., Suray N. M., Skrynchenko B. L. Current trends of the digital technologies development in retail. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 2022, 12(2): 637–648. (In Russ.)] https://doi.org/10.18334/epp.12.2.114170

Завьялов А. Е. Развитие кадров в Российской Федерации в условиях цифровых трансформаций. *Russian Economic Bulletin*. 2022. Т. 5. № 6. С. 28–31. [Zavyalov A. E. Human resource development in the Russian Federation in conditions of digital transformation. *Russian Economic Bulletin*, 2022, 5(6): 28–31. (In Russ.)] https://elibrary.ru/dsqail

Иванько А. Ф., Иванько М. А., Бурцева М. Б. Дополненная и виртуальная реальность в образовании. *Молодой ученый*. 2018. № 37. С. 11–17. [Ivanko A. F., Ivanko M. A., Burtseva M. B. Augmented and virtual reality in education. *Molodoy uchenyy*, 2018, (37): 11–17. (In Russ.)] https://elibrary.ru/uzqppb

Крюк Р. В., Котов Р. М., Курбанова М. Г., Ворошилин Р. А., Туров С. В. Основы проектирования предприятий отрасли с использованием систем автоматизированного проектирования. Кемерово: КемГУ, 2024. CD-ROM. [Kryuk R. V., Kotov R. M., Kurbanova M. G., Voroshilin R. A., Turov S. V. *Fundamentals of designing industry enterprises using computer-aided design systems*. Kemerovo: KemSU, 2024, CD-ROM. (In Russ.)]

Мурашов А. А., Смоленцева Л. В. Виртуальная реальность и дополненная реальность. *Взгляд на будущее*. Сборник трудов молодых ученых УВО «Университет управления "ТИСБИ"», науч. ред. А. Н. Грязнов. Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2016. С. 91–96. [Murashov A. A., Smolentseva L. V. Virtual reality and augmented reality. *A look at the future*. Collection of works of young scientists of the Higher Educational Institution "TISBI University of Management", ed. Gryaznov A. N. Kazan: TISBI University of Management, 2016, 91–96. (In Russ.)] https://elibrary.ru/yhwbmn

Пиков Н. О. Виртуальная реальность (VR) и сохранение культурного наследия. *Сибирский антропологический журнал*. 2022. Т. 6. № 1. С. 58–68. [Pikov N. O. Virtual reality (VR) and preservation of cultural heritage. *Siberian Journal of Anthropology*, 2022, 6(1): 58–68. (In Russ.)] https://elibrary.ru/rwclem

Питько О. А. Виртуальная реальность как атрибут бытия человека. *Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России*. 2014. № 1. С. 58–64. [Pitko O. A. Virtual reality as an attribute of human existence. *Traditional national-cultural and spiritual values as innovative development basis of Russia*, 2014, (1): 58–64. (In Russ.)] https://elibrary.ru/rwydci

Славин О. А., Гринь Е. С. Обзор технологий виртуальной и дополненной реальности. *Труды Института системного анализа Российской академии наук*. 2019. Т. 69. № 3. С. 42–54. [Slavin O. A., Grin E. S. Overview of virtual and augmented reality technology. *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossiyskoy akademii nauk*, 2019, 69(3): 42–54. (In Russ.)] https://doi.org/10.14357/20790279190304

Тамилин Р. В. Возможности технологий виртуальной реальности для сохранения и развития культуры коренных народов Российской Федерации. *Цифровизация*. 2022. Т. 3. № 2. С. 49–56. [Tamilin R. V. Possibilities of virtual reality technologies for the culture preservation and development of indigenous peoples of the Russian Federation. *Cifrovizaciya*, 2022, 3(2): 49–56. (In Russ.)] https://elibrary.ru/kopvwv

Хачатурова С. С. Виртуальная и дополненная реальность. *Вестник педагогических наук*. 2022. № 2. С. 30–33. [Khachaturova S. S. Virtual and augmented reality. *Bulletin of Pedagogical Sciences*, 2022, (2): 30–33. (In Russ.)] https://elibrary.ru/pczilz

Axelsson Ö., Nilsson M. E., Berglund B. A principal components model of soundscape perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2010, 128(5): 2836–2846. https://doi.org/10.1121/1.3493436

Jeon J. Y., Hong J. Y., Lee P. J. Soundwalk approach to identify urban soundscapes individually. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2013, 134(1): 803–812. https://doi.org/10.1121/1.4807801

Jeon J. Y., Lee P. J., You J., Kang J. Acoustical characteristics of water sounds for soundscape enhancement in urban open spaces. *The Journal of the Acoustical Society of Americ*a, 2012, 131(3): 2101–2109. https://doi.org/10.1121/1.3681938

Egorova V. I. Virtual space – a platform for implementation of virtual images. *Russian Linguistic Bulletin*, 2020, (2): 111–114. https://doi.org/10.18454/RULB.2020.22.2.9