

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»**

**Художественно-графический факультет
Кафедра дизайна**

**Допущен к защите
«_» _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Кулененок**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ДИЗАЙНА СРЕДЫ.**

Специальность 1-19-80-01 - «Техническая эстетика и дизайн»

**Магистрант:
Сергеев Александр Георгиевич**

**Научный руководитель:
Кулененок Валерий Владимирович,
кандидат педагогических наук, доцент**

Витебск, 2020

Реферат

Магистерская диссертация 83с., 30 рис., 3 табл., 72 источника, 2 приложения.

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ, ВИЗУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН ВИРТУАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ, ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, ПРИНЦИПЫ AR-ДИЗАЙНА, ИММЕРСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДИЗАЙНА, ДИЗАЙН СРЕДЫ.

Объект исследования – высокотехнологичный дизайн предметно-пространственной среды.

Предмет исследования – дополненная реальность, как средство формирования дизайна среды.

Цель исследования – системный анализ дополненной реальности как средства формирования высокотехнологичного дизайна среды.

Актуальность исследования обусловлена растущей интенсивностью внедрения дополненной реальности во все сферы жизнедеятельности человека и общества, вызывая необходимость изучения данного культурного феномена.

Методами исследования являются: хронологический, сравнительно-сопоставительный, метод классификации. В качестве методологической базы применялся системный подход, предполагающий комплексное рассмотрение объекта исследования.

Апробация работы и результатов исследования проводилась на ежегодных научно-практических конференциях, среди которых региональная 71 и 72 научно-практические конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов «Наука – образованию, производству, экономике» (ВГУ, 2019, 2020), V Международная научно-практическая конференция студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива» (ВГУ, 2018). Результаты научного исследования были опубликованы в сборниках материалов.

Результаты внедрения: разработка используется на кафедре дизайна УО "ВГУ им П.М. Машерова" в виде авторского спецкурса по дисциплине «Компьютерные технологии в дизайн проектировании».

Содержание

Введение.....	4
1 Теоретические основы дизайна дополненной реальности как средства формирования высокотехнологичной среды	8
1.1 Теоретические аспекты дополненной реальности как средства формирования дизайна среды.....	8
1.2 Особенности восприятия и взаимодействия с объектами дополненной реальности в предметно-пространственной среде.....	26
2 Особенности формирования дополненной реальности в дизайне среды	34
2.1 Определение качественных эстетических характеристик в дизайне дополненной реальности	34
Заключение	69
Список использованных источников	73
Приложение А	81
Приложение Б.....	82

Введение

В современном обществе взаимодействие людей со средой, как общественной, так и просто окружающей его вещественной, все чаще происходит через средства коммуникации. Различные коммуникационные знаки наполняют окружающий нас мир. Начиная с самых первых дней жизни человек обязан постоянно развивать в себе способность к распознаванию символов, через которые он будет осуществлять взаимодействие с окружающим его миром [4].

На современном этапе развития информационных технологий с одной стороны и экологической ситуации в общепланетарном масштабе с другой, позитивной альтернативой традиционным (материальным) средствам коммуникации стали средства виртуальные. В отличие от материальных они не загрязняют окружающую среду, имеют более низко-затратную экономическую часть в обслуживании и преобразовании визуальной составляющей. Современная трансформация объектов виртуальной коммуникации выявляет отчетливую тенденцию в развитии индивидуального (персонифицированного) подхода к формированию высокотехнологичного дизайна среды. Незаменимым условием индивидуального подхода является непосредственный контакт созданной среды с потребителем, путем личного взаимодействия. Цифровая революция конца XX века сделала возможным получение информации не только из материальных источников, но и виртуальных, тем самым создав предпосылки для возникновения высокотехнологичной предметно-пространственной среды с использованием иммерсивных технологий.

Мобильные устройства связи дали бурный рост общественной коммуникации. А широкое распространение смартфонов с учетом постоянно растущего объема передачи данных приходящего на единицу времени создало условия для появления термина «общество визуалов». Сегодня доля потребляемой непосредственно аудиальной информации составляет всего лишь 21,67% от общего количества потребляемого контента (приложение А, таблица А.1).

Вследствие данных общественных тенденции требования к наполнению среды средствами высокотехнологичных аудиовизуальных коммуникации резко

возросли, что привело к возникновению нового взгляда на формирование пространства. Пространство перестало быть статичным. Современные технологии преобразовали его, добавив временную составляющую и индивидуальный подход к каждому пользователю данной среды.

Высокотехнологичная среда сегодня – это среда, наполненная не только материальными объектами, но и виртуальными, при этом виртуальная составляющая может быть как полностью идентична для всех пользователей, так и индивидуальна для каждого в зависимости от личных предпочтений пользователя [7]. Данная взаимосвязь мира виртуального и физического произошла с появлением технологии дополненной реальности (AR). Технология позволила создать средство виртуальной коммуникации, совмещенной с физическим миром, связывая их в одно неделимое пространство.

Сегодня технология дополненной реальности переживает бурный рост. Мировые лидеры в сфере информационных коммуникаций постоянно выводят на рынок продукты AR с улучшенными характеристиками. Создание новой высокотехнологичной среды жизнедеятельности человека является основной задачей технологии. Дополненная реальность как средство формирования высокотехнологичного дизайна среды может в корне перевернуть наше представление о пространстве. Также следует заметить, что классические законы композиции, ритма, цветового решения и т.д. присущи обеим сторонам реальности, и будут действовать как в материальном мире, так и виртуальном.

На протяжении последних десятилетий дизайнеры предметно-пространственной среды внедряют элементы дополненной реальности в различные сферы социальной жизни человека. Сегодня возможно уже констатировать факт возникновения направления в дизайне, как создание виртуальных объектов дополненной реальности. В данной работе дополненная реальность будет рассматриваться как средство формирования нового пространства взаимодействия человека и окружающей его реальности с точки зрения технической эстетики и дизайна.

Актуальность исследования обусловлена растущей интенсивностью внедрения дополненной реальности во все сферы жизнедеятельности человека и общества, вызывая необходимость изучения данного культурного феномена.

Целью данной работы является системный анализ дополненной реальности как средства формирования высокотехнологичного дизайна среды.

Задачами исследования являются:

1. Раскрыть основные аспекты дополненной реальности как средства дизайна среды.
2. Проанализировать историческое развитие взаимодействия человека и среды с дополненной реальностью.
3. Определить качественные эстетические характеристики дополненной реальности.
4. Определить основные этапы формирования высокотехнологичной среды средствами дополненной реальности.

Объектом исследования является высокотехнологичный дизайн предметно-пространственной среды.

Предметом исследования является дополненная реальность, как средство формирования высокотехнологичного дизайна среды.

Методами исследования являются: хронологический, сравнительно-сопоставительный, метод классификации. В качестве методологической базы применялся системный подход, предполагающий комплексное рассмотрение объекта исследования.

Границы исследования определены появлением первых элементов дополненной реальности и современным развитием информационных технологий.

Научная новизна исследования состоит в структурном анализе дополненной реальности как культурного явления в дизайне среды. Определении эстетических характеристик дополненной реальности и их взаимосвязи с материальным и виртуальным мирами. Определении синтезированного подхода в формировании эстетического облика предметно-пространственной среды средствами дополненной реальности.

Практическая значимость. Данное исследование может быть использовано как учебный материал для подготовки специалистов в области дизайна в высших и средних учреждениях образования. Как теоретический материал для изучения проблемы восприятия виртуальных объектов в дополненной среде; как практические рекомендации для создания высокотехнологического дизайна предметно-пространственной среды.

Список использованных источников

1. Альбер Д. Взаимодействие цвета / Д. Альбер - КоЛибри; Азбука Аттикус. - М., 2017 - 216с.
2. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм - Архитектура-С. - М., 2012 - 198с.
3. Афанасьева А. Основы синтеза фотореалистичных изображений [Электронный ресурс] / Курс: Основы синтеза фотореалистичных изображений. Режим доступа: <https://courses.graphics.cs.msu.ru/course/view.php?id=11>. – Дата доступа: 10.10.2019.
4. Барабанщиков В.А. Психология восприятия: организация и развитие перцептивного процесса. / В.А. Барабанщиков - М.: «Когито-центр», «Высшая школа психологии», 2006. – 240 с.
5. Барановская Т. П. Архитектура компьютерных систем и сетей / Т. П. Барановская - М.: Финансы и статистика. – 2003 – 257 с.
6. Башков Е. А., Зори С. А. Реалистичная визуализация трехмерных объектов и сцен с использованием технологий объемного отображения / Е. А. Башков, С. А. Зори - Известия ЮФУ. Технические науки №5 – 2012 – 1220 с.
7. Благовещенский И. А., Демьянков Н. А. Технологии и алгоритмы для создания дополненной реальности / И. А. Благовещенский, Н. А. Демьянков - Моделирование и анализ информационных систем. №. 2 – 2013 – 152 с.
8. Войскунский А.Е. Психология и интернет. / А.Е. Войскунский - М.: Акрополь, 2010. – 439 с.
9. Волков Д. Технология «расширенной реальности» / Д. Волков - «Бизнес-журнал», № 3 – 2010.
10. Глобальный рынок Дополненной реальности 2014-2018 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.technavio.com/report/global-augmented-reality-market-2014-2018> - Дата доступа: 25.01.2019
11. Даниэль С.М. Искусство видеть. О творческих способностях восприятия, о языке линий и красок и о воспитании зрителя / С.М. Даниэль - Л.: Искусство, 1990. — 223 с.,

12. Дополненная реальность как фактор роста продаж [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://artjoker.ua/ru/blog/post-ot-gostya-dop-realnost/> Дата доступа:18.03.2019
13. Зинченко Ю.П., Меньшикова Г.Я., Баяковский Ю.М. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы / Ю.П. Зинченко, Г.Я. Меньшикова, Ю.М. Баяковский - Национальный психологический журнал № 1(3) – 2010 – 86 с.
14. Ильичёв, Л.Ф. Философский словарь [Электронный ресурс] / Л. Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов - Советская энциклопедия. – Москва, 1983. – Режим доступа: <http://philosophy.niv.ru/doc/dictionary/philosophical/> - Дата доступа:18.04.19
15. Иттен, И. Искусство цвета. / И. Иттен – Пер. с нем. – М.: Д. Аронов 2001. – 136 с., ил.
16. Кравцов А. А. Применение технологии дополненной реальности в АПК. / А. А. Кравцов – материалы Всерос. науч.- практ. конф. молодых ученых – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 768 с.
17. Кравцов А.А. Исследование и разработка методик и алгоритмов интерактивной визуализации средствами дополненной реальности [Электронный ресурс]. / А.А.Кравцов - Научный журнал КубГАУ– Краснодар: КубГАУ №09 (113), 2015. —Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/123.pdf> - Дата доступа: 14.06.2019
18. Кулаков Ф. М. Информационная технология добавления виртуального объекта в реальный мир. Часть 1 / Ф. М. Кулаков - Труды – СПИИРАН Т. 1 № 2 – 2004 — 347 с.
19. Кулененок В.В. Цветоведенье / В. В. Кулененок. - Мн. 2012. – 11 с.: ил.
20. Купер А., Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин – Пер. с англ. – СПб.: СимволПлюс, 2009. – 688 с., ил.
21. Лукьянов Д. В. Разработка графического пользовательского интерфейса / Д. В. Лукьянов - Новые информационные технологии в автоматизированных

- системах: материалы девятнадцатого научно-практического семинара. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2016. – 352 с.
22. Луптон Э. Графический дизайн. Базовые концепции / Э. Луптон – СПб.: Питер, 2016. – 256 с., ил.
 23. Мандел Т. Для программистов / Т. Мандел - Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс. – 416 с., ил.
 24. Меньшикова Г.Я., Козловский В.Л., Полякова Н.В. Исследование целостности системы «Глаз-Голова-Тело» при помощи технологии виртуальной реальности / Г.Я. Меньшикова, В.Л. Козловский, Н.В. Полякова - Экспериментальная психология Т. 5, №3 - 2012 – 154 с.
 25. Монтейро М. Дизайн — это работа / М. Монтейро - пер. Д. Кириенко - М: Манн, Иванов и Фербер - 2013 -176с.
 26. Побокин П.А. Информационные технологии как одно из средств активизации мыслительного процесса учеников / П.А. Побокин Материалы всероссийской конференции с иностранным участием - М.: МГУ, 2013. – 463 с.
 27. Раскин Дж. Новые направления в проектировании компьютерных систем / Дж. Раскин - пер. с англ. — М.: Символ-Плюс, 2005. - 277с.
 28. Розенфильд Л. Информационная архитектура в Интернете / Л. Розенфильд, П. Морвиль, 2-е издание. - пер. с англ. - СПб: Символ Плюс, 2005. - 544 с., ил.
 29. Романенко В.В. Виртуальный ассистент для студента дистанционной формы обучения / В.В. Романенко - Доклады ТУСУРа, № 2 (24), часть 2, - 2011 – 36 с.
 30. Рунге В., Сеньковский В. Основы теории и методологии дизайна: учебное пособие / В. Рунге., В. Сеньковский. - М.: МЗ-Пресс, 2003. - 252 с.
 31. Сергеев С.Ф. Обучающие и профессиональные иммерсивные среды / С.Ф. Сергеев - М.: Народное образование – 2009 – 256 с.
 32. Устин, В. Б. Композиция, методика, практика / В. Б. Устин. - М.: АСТ: Астрель, 2009. - 254 с: ил.
 33. Уэйншенк С. 100 главных принципов дизайна / С. Уэйншенк — СПб.: Питер, 2012. — 272 с.: ил.

34. 3D Interactive Virtual Chemistry Laboratory for Simulation: material International Conference on Computer Graphics, Animation and Gaming Technologies / EURASIA Turkey 2014; N. Ali, S. Ullah, A. Alam, J.Rafique. — 2014 – 568 с.
35. 3D models : requirements and limitations - Augment Help Center [Электронный ресурс] / Augmented Reality App - Augment. Режим доступа: [http://www.augmentedev.com/help/requirements and limitations](http://www.augmentedev.com/help/requirements-and-limitations) -Дата доступа: 20.10.2019.
36. Ahlers K. H. Distributed augmented reality for collaborative design applications / K. H. Ahlers – Blackwell Science Ltd, - 1995 – 86с.
37. An innovative augmented reality educational platform using Gamification to enhance lifelong learning and cultural education. In Information, Intelligence, Systems and Applications 2013 / C. A. Eleftheria, P. Charikleia, C. G. Iason, Athanasios, T. - Fourth International Conference on 2013 - 512 с..
38. AR Next Дополненная и виртуальная реальность [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://arnext.ru/news/2018-ar-vr-6503> - Дата доступа: 27.01.2019.
39. AR Официальный сайт корпорации компании Apple [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apple.com/ios/augmented-reality/> - Дата доступа: 24.07.2019
40. Augmented Reality & Virtual Reality Market by Technology Types, Sensors (Accelerometer, Gyroscope, Haptics), Components (Camera, Controller, Gloves, HMD), Applications (Automotive, Education, Medical, Gaming, Military) & by Geography - Global Forecast and Analysis to 2013 - 2018 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html> - Дата доступа 26.01.2019.
41. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes: materials of. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on. – System Sciences / Caudell T. P., Mizell D. W. 1992. – Т. 2. – 659 с.
42. Banino R., Boddington D., Baird M. Virtual reality the complete guide 2016 – the year when virtual becomes reality [Electronic resource] / – Mode of access:

<https://ru.scribd.com/document/348980788/Virtual-Reality-The-Complete-Guide-2016-pdf> – Date of access: 20.01.2019.

43. Bastiaens, T., Wood, L. C., Reiners, T. New landscapes and new eyes: The role of virtual world design for supply chain education. / T. Bastiaens, L. C. Wood, T. Reiners. - Ubiquitous Learning: An International Journal - 2014 – 112 с.
44. Basu, A., Johnsen, K. Ubiquitous virtual reality 'To-Go'. In Virtual Reality/ A. Basu, , K. Johnsen. - Bruce Thomas et al, 2014 – 192 с.
45. Bbc worldwide [Electronic resource] / – Mode of access: [www. bbcworldwide. com/uk--anz/ukpublishing.aspx](http://www.bbcworldwide.com/uk--anz/ukpublishing.aspx) – Date of access: 12.02.2019.
46. Bimber O., Raskar R. Modern approaches to augmented reality / O. Bimber, R. Raskar - ACM SIGGRAPH - 2006 - 46 с.
47. Civelek, T., Ucar, E. Effects of a Haptic Augmented Simulation on K-12 Students' Achievement and their Attitudes towards Physics / T. Civelek, E. Ucar - Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10(6) – 2014 - 756 с.
48. Eberly D. H. 3D game engine design: a practical approach to real-time computer graphics / D. H. Eberly– CRC Press – 2006 -121с.
49. Ergonomics of human-system interaction: ISO 9241-11:2018[Электронный ресурс] / – Введ. 17. – TW11 OLW– Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/63500.html> - Дата доступа:18.04.19
50. Garris, R., Ahlers, R., Driskell, J. E., Games, motivation, and learning: A research and practice model / R. Garris, R. Ahlers, J. E. Driskell. - Simulation & gaming, 33(4), 2002 – 512 с.
51. Gravity-aware handheld augmented reality: material of Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2011 10th IEEE International Symposium on. / Kurz D., Benhimane S.– Basel, 2011. – 282 с.
52. Handheld Augmented Reality [Электронный ресурс] / Christian Doppler Laboratory on Handheld Augmented Reality [Офиц. сайт]. – Режим доступа: <http://handheldar.icg.tugraz.at/> Дата доступа: 20.06.2019.
53. Henrysson A., Billingham M., Ollila M. Face to face collaborative AR on mobile phones / A. Henrysson, M. Billingham, M. Ollila Mixed and Augmented Reality,

2005. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1544667> - Дата доступа: 12.08.2019
54. Hololens, HoloTour [Электронный ресурс]. / Официальный сайт корпорации Майкрософт. Режим доступа: <http://www.microsoft.com>. - Дата доступа: 20.07.2019
55. How should I define the sizes of my targets [Электронный ресурс] / Qualcomm Vuforia Developer Portal [Официальный сайт] – Режим доступа: <https://developer.vuforia.com/forum/faq/technical-how-should-i-define-sizes-my-targets> - Дата доступа: 17.03.2019.
56. Huang, Y. C., Han, S. R. An Immersive Virtual Reality Museum via Second Life / Y. C. Huang, S. R. Han. - In HCI International 2014-Posters' Extended Abstracts Springer International Publishing. 2014 – 820 с.
57. If You're Not Seeing Data, You're Not Seeing [Electronic resource] / ed. X. Brian Wired - 25 August 2009 – Mode of access: <https://www.wired.com/2009/08/augmented-reality> – Date of access: 11.05.19
58. Immersive visualizations in a VR cave environment for the training and enhancement of social skills for children with autism. Paper presented at the VISAPP 2014 - Proceedings of the 9th International Conference on Computer Vision Theory and Applications, 2014/ Matsentidou, S., Poullis, C. - VISAPP 2014, - 230-236.
59. Kajiya J. T. The rendering equation / J. T. Kajiya - ACM Siggraph Computer Graphics. – 1986. – 150 с.
60. Lee K. Augmented reality in education and training / K. Lee - TechTrends. №. 2. – 2012. – 20 с.
61. Manovich L. The Aesthetics of Virtual Worlds: Report from Los Angeles. / L. Manovich. - West Hollywood, Los Angeles -1995 - 20 с.
62. Material design от компании Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://assistant.google.com/platforms/phones/> - Дата доступа: 24.07.2019
63. Mobile Augmented Reality Users to Approach 200 Million Globally by 2018, finds Juniper Research [Электронный ресурс] / Режим доступа:

- <http://www.sourcewire.com/news/80387/mobile-augmented-reality-users-to-approach-million-globally-by-finds#.VMkGoCyM56g> - Дата доступа: 27.09.2019.
64. Monaha T. Virtual Reality for Collaborative E-learning / T. Monaha, G. McArdle, M. Bertolotto - Computers and Education 50(4) - 2006. – 1820 c.
 65. Mullet K., Sano D. Designing Visual Interfaces / K. Mullet, D. Sano - Mountain View, 2550 Mountain, California - 2006. – 269 c.
 66. Porter J. Principles of user interface design system [Electronic resource] / – Mode of access: <http://bokardo.com/principles-of-user-interface-design/> – Date of access: 20.01.2019.
 67. Rahimian, F. P., Arciszewski, T., Goulding, J. S. Successful education for AEC professionals: case study of applying immersive game-like virtual reality interfaces / F. P. Rahimian, , T. Arciszewski, , J. S. Goulding. - Visualization in Engineering, 2(1) - 2014 – 126 c.
 68. Roussou, M., Learning by doing and learning through play: an exploration of interactivity in virtual environments for children / M. Roussou. - Computers in Entertainment (CIE), 2004 – 215 c.
 69. Silva, M., Freitas, D., Neto, E. Glassist: Using augmented reality on google glass as an aid to classroom management. / M. Silva, , D. Freitas, , E. Neto - 16th Symposium on Virtual and Augmented Reality – 2014 – 432 c.
 70. Standen, P. J., Brown, D. J. Virtual reality in the rehabilitation of people with intellectual disabilities: review. / P. J. Standen, D. J. Brown - Cyberpsychology & behavior, 8(3). 2005 – 412 c.
 71. Tae-Young, K. I. M. A Situational Training System for Developmentally Disabled People Based on Augmented Reality / K. I. M. Tae-Young - IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 96(7), 2013, - 1746 c.
 72. The world through the computer: Computer augmented interaction with real world environments: material of Proceedings of the 8th annual ACM symposium on User interface and software technology / J., Nagao K. - Pittsburgh, Pennsylvania – 1995. – 100 c.

Список публикаций автора

- 1-А Сергеев А. Цифровые коммуникационные знаки, интегрированные в общественную среду средствами AR-дизайна/ А.Сергеев // XII Машеровские чтения: мат. междунар. научн.-практ. конф. студ., асп. и мол. уч., Вит. гос. ун-т., 2018.
- 2-А Сергеев А. Использование техники визуализации виртуального дизайн-проекта средствами сферической панорамы 360°/ А. Сергеев //Современные проблемы развития художественного образования и визуальных искусств: мат. междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 2018
- 3-А Sergeev A. Typology of the concept of “Reality” in the context of design engineering/ A.Sergeev // V международная конференция студ., магистр., аспирант. и молодых ученых, Вит. гос. ун-т., 2018.
- 4-А Сергеев А. Дополненная реальность высокотехнологичное средство коммуникации в дизайне среды/ А.Сергеев // XIII Машеровские чтения: мат. междунар. научн.-практ. конф. студ., асп. и мол.уч., Вит. гос.ун-т., 2019.
- 5-А Сергеев А. Дизайн-проектирование MAR-приложений для образования/ А.Сергеев // Национальные традиции в современном искусстве и художественном образовании: мат. междунар. науч.-практ. конф., Витебск,2019
- 6-А Sergeev A. Immersive 3d visualization in real time/ A.Sergeev// VI международная конференция студ., магистр., аспирант. и молодых ученых, Вит. гос. ун-т., 2019.