**Данилов Сергій Михайлович. Віртуальна реальність як середовище апробації інноваційних технологій в архітектурі.- Дис. канд. архітектури: 18.00.01, Харків. нац. ун-т буд-ва та архітектури. - Харків, 2014.- 151 с.**

1. МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
2. ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

1. На правах рукописи

ДАНИЛОВ Сергей Михайлович

1. УДК 72.01

вИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК СРЕДА АПРОБАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АРХИТЕКТУРЕ

18.00.01 Теория архитектуры, реставрация памятников архитектуры

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата архитектуры

1. Научный руководитель

Мироненко Виктор Павлович.

Доктор архитектуры,

профессор

Харьков – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ............................................................................................................ 4

**РАЗДЕЛ I.** Методы виртуальной реальности

в исследовании архитектуры .............................................................................. 11

1.1. Философские и научные предпосылки развития виртуальной

парадигмы в архитектуре .....................................................................................11

1.2. Онтологические основы виртуальной реальности .................................... 14

1.3. Философско-гносеологическое определение ВР ....................................... 18

1.4. Компьютерная ВР ......................................................................................... 23

1.5. ВР – когнитивные и социальные модели ................................................... 28

1.6. Основная функция ВР .................................................................................. 33

1.7. Методы анализа виртуальной архитектуры ............................................... 36

1.8. Технические средства ВР ............................................................................. 39

Выводы по первому разделу ............................................................................... 45

**РАЗДЕЛ 2.** Виртуальная реальность как среда для апробации

архитектурной формы, функции, конструкции ............................................... 48

2.1. Архитектура - форма, функция, конструкция ........................................... 48

2.2. Архитектура, полученная при помощи виртуального

моделирования ..................................................................................................... 50

2.3. Принципы виртуальной архитектуры ........................................................ 56

2.4. Виртуальная архитектура как среда апробации формальных

и стилевых характеристик архитектуры ........................................................... 69

2.5. ВР и архитектурные конструкции .............................................................. 73

2.6. ВР как среда для апробации сценариев жизнедеятельности

в проектируемых объектах ................................................................................. 77

Выводы по второму разделу ............................................................................... 87

**РАЗДЕЛ 3.** Виртуальная реальность и научно -

образовательная деятельность ............................................................................ 91

3.1. ВР и реабилитация людей с ограниченными

возможностями здоровья .................................................................................... 95

3.2. Применение средств виртуальной реальности в психологии

и психотерапии .................................................................................................. 101

3.3. ВР – игротерапия и развивающая среда для детей ................................. 113

3.4. ВР и образовательная деятельность ......................................................... 125

Выводы по третьему разделу ........................................................................... 131

Общие выводы ................................................................................................... 138

Список использованных источников…………………………………………143

Приложение А ………………………………………………………………….152

Приложение В ……………………………………………………………...…. 228

ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Актуальность выявления роли виртуальной реальности (ВР) как среды для апробации инновационных технологий в архитектуре заключается, в первую очередь, в том, что предметная архитектурная среда в силу своей массивности и дороговизны не позволяет достичь необходимой степени динамичности изменений, необходимых для всестороннего ее исследования. В отличие от этого, пластичные и относительно недорогие методы виртуальной реальности позволяют применять их в качестве средств для апробации инновационных технологий. При этом творческая деятельность архитектора приобретает более свободный, смелый, экспериментаторский характер. Мы сегодня находимся на тестовой арене для того, чтобы с помощью средств виртуальной реальности постичь архитектуру завтрашнего дня.

Необходимость всестороннего исследования этой проблемы обусловлена тем, что она оказывает и будет оказывать всевозрастающее непосредственное и опосредованное воздействие на новый облик архитектуры, ее форму, функцию, конструкцию, будет влиять на развитие междисциплинарных исследований в архитектуре.

Учитывая эти свойства ВР, актуальным является использование виртуальных пространств, профессионально смоделированных архитектором с определенными, наперед заданными свойствами, которые могут послужить полигоном для проигрывания различных ситуаций, моделирование которых в реальной жизни или слишком дорого, или невозможно. Объекты, пространства могут теперь быть созданы, исследованы, испытаны и управляемы при помощи средств виртуальной реальности.

Подобного рода исследования актуальны в таких видах деятельности, как система реабилитации инвалидов, система образования, психология и психотерапия, игротерапия, когнитивная психология и так далее. Внедрение средств виртуальной архитектуры в указанных направлениях открывает широкий спектр для архитектурного творчества, дающего возможность максимального проявления физического ощущения времени и пространства.

Признание и понимание данного обстоятельства в нашей стране, тем не менее, пока еще не вызвали к жизни теоретические архитектурные исследования, соответствующие сложности и важности данной проблемы. В современной теории архитектуры и строительной науке еще недостаточно разработана комплексная междисциплинарная проблема исследования природы, сущности и свойств виртуальной реальности, ее места и роли в структуре архитектурно-строительных процессов. Без этого многие практические, методологические и социальные проблемы архитектуры не могут быть решены в соответствии с запросами современности.

Для решения указанной проблемы в работе рассматриваются труды, посвященные проблемам современной архитектуры, таких ученых, как И.А. Добрицына, В.И. Рабинович, Е.И. Положай, К.А. Тимирязев, Г.И. Ревзин, В.Н. Юзбашев, Т. Мори, Б. ван Беркель, М. ван Доорст, У. Маас, Э. Амбаз, М. Куцинелла, У. Элсоп, А. Берризбейтиа и Л. Поллак, С. Ален, Т. Шредер, Ф. Джодидио, Ф. Гери, Р. Роджерс, Э.О.Мосс, Т. Ито, И. Хасегава, Исодзаки, Хани Рашид, М. Новак, К. Оостерхойс, Б. Массуми, Б. Каш, Г. Геноско, К. Мак Дональд, В. Дуббльдам, Г. Линн, Л. Спуйброк, М. Новак и др.

Общей теоретической основой для разработки методологических концептуальных моделей и направлений существующих противоречий между человеком и созданной им искусственной средой являются работы по теории и практике градостроительства, а также исторического наследия Н.В. Бевза, Ю.М. Белоконя, В.М. Вадимова, Н.М. Демина, В.И. Ежова, В.И. Кравца, Л.Н. Ковальского, С.Д. Крижицкого, Н.Я. Крыжановской, В.В. Куцевича, Г.И. Лаврика, И.Г. Лежавы, В.П. Мироненко, З.В. Моисеенко, В.А. Николаенко, Т.Ф. Панченко, П.А. Ричкова, О.С. Слепцова, Х.А. Бенаи, В.И. Тимофеенко, В.А. Тимохина, Г.И. Фильварова, О.А. Фоменко, А.В. Шило, С.А. Шубович, В.В. Шулика, В.Г. Штолько, Д.М. Яблонского и др.

Понятие «виртуальность» прошло долгий путь становления. Оно встречается в работах таких мыслителей, как М. Цицерон, Фома Аквинский, Николай Кузанский, Г. – В. Лейбниц, А. Бергсон и др. В XX веке в работах С. Лема, М. Маклюэна, Э. Тоффлера и других были выдвинуты предположения о возникновении и развитии компьютерных технологий, фантоматики, информационного общества.

Целый ряд ученых в той или иной степени рассматривают виртуальную реальность как пространство для художественного творчества: А.В. Алексеева, В.В. Бычков, Ю.Г. Волков, В.В. Моторин, А.М. Орлов, В.С. Поликарпов и другие.

Среди основных работ, охватывающих философские и культурологические аспекты проблемы виртуальной реальности, необходимо отметить работы И. А. Акчурина, А. Арто, Ж. Бодрийяра, И. В. Бурлакова, А. Е. Войскунского, А. Е. Жичкиной и Е. П. Белинской, Д. В. Иванова, М. Иванова, М. Б. Игнатьева, Е. В. Ковалевской, И. Г. Корсунцева, М. Крюгера, Б. Г. Кузнецова, М. М. Кузнецова, Н. Б. Маньковской, В. Нестерова, Н. А. Носова, Н. Ф. Овчинникова, М. Ю. Опенкова, С.И. Орехова, Д. В. Пивоварова, Е. К. Прилуковой, М. А. Пронина, А. В. Родина, В.М. Розина, Е. Е. Таратуты, С.С. Хоружего, У. Эко, Н. С. Юлиной, Р. Г. Яновского, Ю. Т. Яценко и др.

Виртуальная реальность в контексте современных информационных технологий рассматривается в работах В.С. Бабенко, П. И. Браславского, С.Дацюка, В.Д. Емелина, С. Жижека, М.Б. Игнатьева, Е.В. Ковалевской,

М. Крюгера, М. М. Кузнецова, С. Лема, В. М. Розина, В. Тарасенко, М. Хайма, Ф. Хэмита и др.

Проблемы компьютерных виртуальных реальностей особенно интенсивно исследуются в Западной Европе и США. Это работы Ж. Ланье, В.М. Розина, У.Эшби, К.Янг и других исследователей, труды которых придали существенный импульс актуализации всей проблематики виртуалистики и формированию ее как комплексной научной дисциплины.

Исследование особой компьютерной эстетики и формирование виртуальной культуры отмечают Н. Б. Маньковская, А. Генис, У. Эко и др. Отечественные и зарубежные ученые В. А. Возчиков, Н. В. Громыко, А. А. Калмыков, Н. С. Юлина, Ч. Крук и другие исследуют виртуальную реальность в качестве уникальной среды для получения образования. М. Ю. Опенков, С. И. Орехов, С. С. Хоружий попытались осуществить комплексное исследование, охватить все существенные аспекты виртуальной реальности

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Работа выполнена как составляющая общего направления исследования PK 0113U004125, OK 02134006032, IK 07134008032 (тема: «Виртуальная реальность как среда апробации инновационных технологий в архитектуре») по программе кафедры дизайна архитектурной среды при Харьковском национальном университете строительства и архитектуры.

**Цель исследования –** построение системной модели континуума средств виртуальной реальности как среды для апробации инновационных технологий в архитектуре.

**Задачи исследования:**

1. Выявление целей и функций виртуальной реальности в архитектурном формо- и стилеобразовании.

2. Выявление целей и функций виртуальной реальности в исследовании и моделировании конструктивной и функциональной составляющих архитектурной формы.

3. Выявление целей и задач внешних информационных систем (функциональных требований и знаний смежных дисциплин).

4. Определение роли виртуальной реальности как инновационного средства реконструкции, консервации и реставрации архитектурных сооружений;

5. Определение роли виртуальной реальности в процессах функциональной и визуальной оптимизации урбанизированных пространств.

6. Определение роли виртуальной реальности в процессах экологизации архитектурной среды.

7. Выявление целей и задач виртуальной реальности в рамках междисциплинарного научно-технического поиска.

**Объект исследования -** инновационные технологии в архитектуре и строительстве.

**Предмет исследования -** виртуальная реальность как середа апробации инновационных технологий в архитектуре и строительстве.

**Методы исследования.** Для разработки системной модели средств виртуальной реальности как среды для апробации инновационных технологий в архитектуре использованы подходы и положения, разработанные в теории архитектуры, теории систем, синергетике, философии техники, философской антропологии, психологии, компьютерных науках.

Для выявления целей и функций виртуальной реальности в исследовании и моделировании конструктивной и функциональной составляющих архитектурной формы применяются методы имитационного моделированияи виртуального прототипирования.

**Научная новизна исследования.**

1. Выстроена системная модель континуума средств виртуальной реальности как среды для апробации инновационных технологий в архитектуре.

2. Выявлены цели и функции виртуальной реальности в исследовании и моделировании формальной, конструктивной и функциональной составляющих архитектурной формы.

3. Выявлены цели и задачи внешних информационных систем (функциональных требований и знаний смежных дисциплин – психологии, экологии, педагогики и так далее).

4. Определены возможности виртуальной реальности в анализе и разработке инновационных экологических технологий в архитектуре.

5. Определена роль виртуальной реальности в процессах функциональной и визуальной оптимизации урбанизированных пространств, а также процессах экологизации архитектурной среды.

6. Выявлены цели и задачи виртуальной реальности в рамках междисциплинарного научно-технического поиска.

**Практическая ценность исследования.** Разработанные в исследовании теоретические положения могут быть использованы в таких областях, как:

1. Архитектурное проектирование: ВР как среда для апробации формообразующей, стилевой, конструктивной, функциональной составляющей архитектурных объектов.

2. Реконструкция и реставрация архитектурных сооружений. Компьютерное моделирование исторических городов, архитектурных объектов и их деталей в целях: а) каталогизации и возможного восстановления; б) виртуального туризма.

3. Архитектурная урбанистка: создание виртуальных моделей городов и использование их в разработке алгоритмов оптимизации функционирования города как многоуровневой системы, smart системы, ГИС и так далее.

4. Архитектурная экология: разработка алгоритмов апробации в виртуальной реальности инновационных экологических технологий в архитектуре: инновационные технологии по утилизации отходов, эко-нейтральные системы, альтернативная энергетика, энергосберегающие технологии, энергогенерирующие системы, системы утилизации отходов и так далее.

**Личный вклад соискателя** заключается в том, что была впервые построена системная модель континуума средств виртуальной реальности как среды для апробации инновационных технологий в архитектуре.

Основные положения диссертации опубликованы автором в 9 работах, из них 5 издано без соавторов. В публикации [1] лично автором проанализирована роль виртуальной архитектуры в развитии инновационных архитектурных стилей. В публикации [4] проанализированы принципы архитектурной среды с точки зрения ее экологичности. В публикации [8] проанализирован православный монастырь как исторически сформированный прототип самодостаточной структуры. В публикации [9] рассматривается влияние мировых кризисов на инновационные принципы архитектурного формообразования.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертации отражены в докладах на научных конференциях Харьковского национального университета строительства и архитектуры (2010-2014 гг.), научно-технической региональной конференции "Высокие технологии и экологическая архитектура" (Харьков 2012), научно-технической региональной конференции "Информационные аспекты архитектурной экологистики" (Харьков 2012), научно-технической межрегиональной конференции "Архитектура, экология, инновации" (Харьков 2013), научно-практической историко-архитектурном собрании «Академические бекетовские чтения» (Харьков, 2012), научно-практической конференции «Европейские и традиционные украинские традиции глазами современной украинской молодежи» (Харьков, 2012), международном научном семинаре «Методы повышения ресурса городских инженерных инфраструктур» (Харьков, 2012), международном архитектурном фестивале «Эко-Берег» (Ильичевск 2013).

**Публикации по теме диссертации**. Основные научные положения диссертации отражены в 9-ти статьях, 5 из которых опубликованы в ведущих научных изданиях, утвержденных ВАК Украины по специальности «архитектура».

**Структура и объем диссертации.** Работа состоит из вступления, трех разделов с выводами, общих выводов, списка использованных источников (104 позиції позиции) и приложения – альбома иллюстраций (152 позиции на 76 стр.). Общий объем диссертации – 226 стр., в том числе основной части – 132 стр.

**ВЫВОДЫ**

1. В результате исследования выстроена иерархическая модель континуума средств виртуальной реальности как среды для апробации инновационных технологий в архитектуре, которая состоит из следующих компонентов: философско-гносеологическое определение ВР, понимание виртуальной реальности в контексте информационных технологий, ВР и внешние информационные системы (функциональные требования и знания смежных дисциплин – психологи, экологи, педагоги и так далее).

По каждому из уровней определены: цели и функции, методы исследования, область применения в архитектуре, программные и технические средства, перспективы дальнейшего развития.

2. Выявлены цели и функции виртуальной реальности в исследовании и моделировании формальной, конструктивной и функциональной составляющих архитектурной формы. Уровень работы архитектора с этим типом ВР –

исследовательский и частично активный, на котором он на основе своих эстетических представлений и требований, выдвигаемых инновациями к современной архитектуре, имеет возможность при помощи средств ВР создавать достоверные трехмерные модели, по своим визуальным свойствам близкие к реальным объектам.

Выявлены цели и функции виртуальной реальности в исследовании формальной составляющей архитектурной среды.

Выявлены типы архитектуры, в которых используются средства виртуальной реальности.

Первый — архитектура, полученная при помощи виртуального моделирования. Здесь имеются в виду сверхсложные пространственные модели, архитектуру которых выстроил и рассчитал компьютер по набору заданных архитектором параметров. Современная архитектура невозможна была бы без предварительного создания подробно проработанной 3D-модели. Компьютер обеспечивает работу с формой, немыслимой в пределах рациональной евклидовой геометрии. Создать и рассчитать подобные структуры вне цифровой среды просто не представляется возможным, а следовательно, их нельзя было запроектировать и построить.

Второй тип — архитектура объектов, существующих не иначе, как в виртуальной реальности. При этом отмечается, что территория, на которой сейчас развивается виртуальная архитектура, является полигоном для проверки различных вариантов будущих архитектурных форм и стилей. Благодаря практически неограниченным средствам виртуальной реальности мы находимся на тестовой арене для того, чтобы постичь архитектуру завтрашнего дня.

В этом аспекте выявлены два встречных, взаимоподдерживающих направления, согласно которым становится реальным изменение вектора формообразования в архитектуре от классического «технология – образ» (инновационные технологии являются объектом образно-художественного осмысления) до обратного «образ – технология» (архитектурный образ становится стимулом для поиска технических возможностей его осуществления).

В результате разработаны уровни, на которых архитектор может оперировать виртуальной реальностью: уровень моделирования, уровень анализа, уровень корректировки, уровень футуристических разработок.

Выявлены цели и функции виртуальной реальности в исследовании функциональной составляющей архитектурной формы. Масштабы проектируемых современными архитекторами сооружений таковы, что их функциональная организация требует серьезной апробации и отладки. В данном аспекте рассмотрения проблемы немаловажную роль может сыграть ВР как среда апробации большинства функциональных аспектов жизнедеятельности и жизнеобеспечения архитектурного объекта. На основе его виртуальной модели может проводиться как апробация и поиск оптимального функционирования процессов, происходящих в здании, так и «обыгрывание» возможных экстремальных ситуаций (захват заложников, пожар, общественные беспорядки, паника, прибытие VIP-персон и т.д.). На основе анализа полученных результатов проектировщик может внести необходимые корректировки в проект.

В этой части исследования использовались методы имитационного моделирования – методы, позволяющие строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного, так и для целого комплекса испытаний.

Выявлены цели и функции виртуальной реальности в исследовании конструктивной составляющей архитектурной формы.

С появлением компьютеров резко изменился набор информации, которым должен обладать конструктор для принятия оптимальных решений при выборе конструкции и её разработке. Компьютер не только помогает выполнить расчет сооружения, но и открывает новые возможности для творческих фантазий автора. Компьютерные методы позволяют рассчитать конструкцию самой произвольной формы. Так была открыта дорога для создания огромного разнообразия новых конструктивных систем.

При этом выработка концепции, увязка компонентов и тестирование объекта как своего рода краш-тест должны быть проведены на модели виртуального прототипа. В связи с этим в этой части исследования применяются методы виртуального прототипирования, котороепозволяет создавать и воспринимать конструктору виртуальный прототип как реальный и изменять его в реальном времени. Среда виртуальной реальности, таким образом, позволяет на определенном этапе проектирования отказаться от натурных моделей и обеспечить связь как между отдельными конструктивными схемами здания, так и между отдельными подразделениями крупной корпорации или различными субподрядчиками, работающими над разными аспектами одной и той же задачи. Это позволяет повысить качество проектирования, значительно снизить время разработок и удешевить процесс конструирования.

3. Выявлены цели и задачи внешних информационных систем (функциональных требований и знаний смежных дисциплин – психологии, экологии, педагогики и так далее).

Уровень работы архитектора на этом уровне – исследовательский и активный (в рамках возможностей программного и технического обеспечения функционирования ВР). Активная среда дает возможность взаимодействовать с ней, внося необходимые коррективы в ее работу.

В рамках этого подхода анализируется одно из основных для архитектора свойств виртуальной реальности, определяемое как «виртуальная реальность погружения» или «иммерсивная виртуальная реальность». Этот тип реальности характеризуется тем, что пользователь, включенный в эту реальность, погружается в некий искусственный мир, который воспринимает благодаря воздействиям на органы чувств и с которым взаимодействует.

Цель этой части исследований – разработка форм и типов виртуального пространства, обладающего необходимыми условиями, соответствующими функциональным требованиям и знаниям смежных дисциплин – психологии, педагогики, инженерии и т.д. При этом перед архитекторами ставятся задачи обеспечения функциональности, мобильности, подвижности, адаптивности пространства, возможности изменения в реальном времени его геометрии, площади, цвета и других параметров. Назначение создаваемых архитектором пространств – оказание помощи специалистам прочих областей знаний в достижении их научных и практических целей в соответствии с поставленными перед ними задачами.

В этом аспекте разработана методика применения средств виртуальной реальности в: а) образовательной деятельности; б) реабилитации людей с ограниченными возможностями здоровья; в) развивающей среды для детей и игротерапии; г) организации совместной научной деятельности на стыках наук (архитекторы, строители, социологи, экологи и так далее). Разработана методика применения средств виртуальной реальности в психологии и психотерапии: а) когнитивная психология; б) исследование внимания и памяти; в) комфортная архитектурная среда и так далее;

4. Определена роль виртуальной реальности как инновационного средства реконструкции, консервации и реставрации архитектурных сооружений. Это, в первую очередь, компьютерное моделирование исторических городов, архитектурных объектов и их деталей в целях: а) каталогизации и возможного восстановления; б) виртуального туризма и так далее.

Определена роль виртуальной реальности в процессах функциональной и визуальной оптимизации урбанизированных пространств. Это создание виртуальных моделей городов и использование их в разработке алгоритмов оптимизации функционирования города как многоуровневой системы, smart- системы, ГИС и так далее.

Определена роль виртуальной реальности в процессах экологизации архитектурной среды. При этом предлагается разработка алгоритмов апробации в виртуальной реальности инновационных экологических технологий в архитектуре: инновационные технологии по утилизации отходов, эко-нейтральные системы, альтернативная энергетика, энергосберегающие технологии, энергогенерирующие системы, системы утилизации отходов и так далее.

**Список использованных источников**

1. Добрицына И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки [Текст] / И.А. Добрицына.- М.: Прогресс-Традиция, 2004. - 416 с.

2. Руднев В. П. Словарь культуры ХХ века [Текст] / В.П. Руднев. - М.: Аграф, 1997. - 384 с.

3. Второй Российский философский конгресс “XXI век: будущее России в философском измерении”. Программа. - Екатеринбург: Уральский государственный университет, 1999. - С. 16 - 23.

4. Носов Н.А. Виртуальная парадигма [Текст] // Н.А. Носов Виртуальные реальности. - М.: Центр профориентации Министерства труда и социального развития Российской Федерации, 1998. - С. 91 – 92.

5. Дмитриева В.А., Святец Ю.А. Реконструкция прошлого в познавательном пространстве "виртуальных реальностей": step by step [Текст] /В.А. Дмитриева, Ю.А. Святиц // Круг идей: модели и технологии исторической информатики. Труды III конференции Ассоциации "История и компьютер".- М., 1996. -С.181-188.

6. Jaron Lanier, Digital Maoism: The Hazards of the New Online Collectivism. http://www.edge.org/3rd\_culture/lanier06/lanier06\_index.html.

7. Таратута Е.Е. Философия виртуальной реальности [Текст] / Е.Е. Таратута.- С-Пб Государственный Университет. -С-Пб, 2007. - 148 с.

8. Носов Н.А. Фома Аквинский и категория виртуальности [Текст] / Н.А. Носов // Виртуальная реальность. Философские и психологические проблемы. - М.: Институт повышения квалификации государственных служащих Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации, 1997. - С. 81.

9. Гуссерль Эд. Феноменология внутреннего сознания времени [Текст]: Собрание сочинений.Т.1 / Эд Гуссерль.- М.: Гнозис, 1994.- 192 с.

10. Гудмен Н. Способы создания миров [Текст] / Н. Гудмен.- М.: Идея-Пресс- Праксис, 2001.-376 с.

11. Розин В.М. Существование, реальность, виртуальная реальность [Текст] В.М. Розин // Концепция виртуальных миров и научное познание.- СПб.: РХГИ, 2000.- С. 56-74.

12. Корсунцев И.Г. Прикладная философия: субъект и технологии [Текст] / И.Г. Корсунцев.- М.: РФО, ИПК госслужбы, 2001.- 356 с.

13. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание [Текст] / М. Вартофский: пер. с англ.-М.: Прогресс, 1988.- 507 с.

14. Гиренок Ф.И. Культура как виртуальность: событие и смысл [Текст] /Ф.И. Гиренок// Виртуальные реальности. Труды лаборатории виртуалистики. –М., 1998.-Вып. 4. - С. 23-31.