1. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
2. ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

**дАНИЛОВ Сергій Михайлович**

1. УДК 72.01

**ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ АПРОБАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АРХІТЕКТУРІ**

18.00.01 - теорія архітектури, реставрація пам’яток архітектури

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата архітектури

Харків – 2014

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Харківському національному університеті будівництва та архітектури Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор архітектури, професор

1. **Мироненко Віктор Павлович,**

Харківський національний університет

будівництва та архітектури МОН України,

завідувач кафедри

дизайну архітектурного середовища

**Офіційні опоненти:** доктор архітектури, професор

**Шубович Світлана Олександрівна**,

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова МОН України,

професор кафедри містобудування

кандидат архітектури, доцент

**Єксарьова Надія Максимівна**,

Одеська державна академія будівництва

та архітектури МОН України,

професор кафедри архітектурних конструкцій, реконструкції та реставрації будівель, споруд та їх комплексів

Захист відбудеться 29 травня 2014 р. об 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.056.02 при Харківському національному університеті будівництва та архітектури за адресою: 61002, м. Харків, вул. Сумська, 40, конференц-зал архітектурного факультету.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківського національного університету будівництва та архітектури за адресою: м. Харків, вул. Сумська, 40.

Автореферат розісланий \_\_\_\_ квітня 2014 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради Ігнатьєва Н.В.

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми дослідження.** Актуальність виявлення ролі віртуальної реальності (ВР) як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі полягає в першу чергу в тому, що предметне архітектурне середовище, в силу своєї масивності і дорожнечі, не дозволяє досягти необхідної міри динамічності змін, необхідних для усебічного його дослідження. На відміну від цього, пластичні і відносно недорогі методи віртуальної реальності дозволяють застосовувати їх як засоби для апробації інноваційних технологій. При цьому творча діяльність архітектора набуває вільнішого, сміливішого, експериментаторського характеру. Ми сьогодні знаходимося на тестовій арені для того, щоб за допомогою засобів віртуальної реальності осягнути архітектуру завтрашнього дня.

Необхідність усебічного дослідження цієї проблеми обумовлена тим, що вона робить і чинитиме всезростаючу безпосередню і опосередковану дію на новий вигляд архітектури, її форму, функцію, конструкцію, впливатиме на розвиток міждисциплінарних досліджень в архітектурі.

Враховуючи ці властивості ВР, актуальним є використання віртуальних

просторів, професійно змодельованих архітектором з певними, наперед заданими властивостями, які можуть послужити полігоном для програвання різних ситуацій, моделювання яких у реальному житті або занадто дорого, або неможливо. Об'єкти, простори можуть тепер бути створені, досліджені, випробувані й керовані за допомогою засобів віртуальної реальності.

Такі дослідження актуальні в таких видах діяльності, як система реабілітації інвалідів, система освіти психологія і психотерапія, ігротерапія, когнітивна психологія і так далі. Впровадження засобів віртуальної архітектури у вказаних напрямах відкриває широкий спектр для архітектурної творчості, що дає можливість максимального прояву фізичного відчуття часу і простору.

Визнання і розуміння цієї обставини в нашій країні проте доки ще не викликали до життя теоретичні архітектурні дослідження, відповідні складнощі і важливості цієї проблеми. У сучасній теорії архітектури і будівельній науці ще недостатньо розроблена комплексна міждисциплінарна проблема дослідження природи, суті і властивостей віртуальної реальності, її місця і ролі в структурі архітектурно-будівельних процесів. Без цього багато практичних, методологічних і соціальних проблем архітектури не можуть бути вирішені відповідно до запитів сучасності.

Для вирішення зазначеної проблеми розглядаються праці, присвячені проблемам сучасної архітектури таких учених, як І.А. Добрицина, В.І. Рабинович, О.И. Положай, К.А. Тімірязєв, Г.И. Ревзін, В.Н. Юзбашев, Т. Морі, Б. ван Беркель, М. ван Доорст, У. Маас, Э. Амбаз, М. Куцинелла, У. Елсоп, А. Берризбейтиа и Л. Поллак, С. Ален, Т. Шредер, Ф. Джодідіо, Ф. Гері, Р. Роджерс, Э.О.Мосс, Т. Іто, И. Хасегава, Ісодзаки, Хані Рашид, М. Новак, К. Оостерхойс, Б. Массуми, Б. Каш, Г. Геноско, К. Мак Дональд, В. Дуббльдам, Г. Линн, Л. Спуйброк, М. Новак та ін.

Загальною теоретичною основою для розробки методологічних концептуальних моделей та напрямів існуючих протиріч між людиною та створеним нею штучним середовищем є роботи з теорії та практики містобудівництва, а також історичної спадщини М.В. Бевза, Ю.М. Білоконя, В.М. Вадимова, Н.М. Дьоміна, В.І. Єжова, В.Й. Кравця, Л.Н. Ковальського, С.Д. Крижицького, Н.Я. Крижановської, В.В. Куцевича, Г.І. Лаврика, І.Г. Лежави, В.П. Мироненко, З.В. Мойсеєнко, В.А. Ніколаєнко, Т.Ф. Панченко, П.А. Ричкова, О.С. Слєпцова, Х.А. Бенаї, В.І. Тимофеєнко, В.А. Тимохіна, Г.І. Фільварова, О.О. Фоменко, О.В. Шило, С.О. Шубович, В.В. Шулика, В.Г. Штолько, Д.М. Яблонського та ін.

Поняття «віртуальність» пройшло довгий шлях становлення. Воно зустрічається в працях таких мислителів, як М Цицерон, Фома Аквинський, Микола Кузанський, Г - В Лейбниц, А. Бергсон та ін. У ХХ столітті – у працях С. Лема, М Маклюена, Е. Тоффлера та ін. були висунуті припущення про виникнення та розвиток комп’ютерних технологій, фантоматики, інформаційного суспільства.

Ціла низка вчених тою чи іншою мірою розглядають віртуальну реальність як простір для художньої творчості: О.В. Алексеєва, В.В. Бичков, Ю.Г. Волков, В.В. Моторін, А.М. Орлов, В.С. Полікарпов та інші.

Серед основних праць, що охоплюють філософські та культурологічні аспекти проблеми віртуальної реальності, необхідно відзначити праці І. А Акчурина, А Арто, Ж Бодрийяра, І. В. Бурлакова, А. Є. Войскунського, А. Є. Жичкиної та О. П. Белинської, Д В Іванова, М. Іванова, М. Б. Ігнатьєва, О. В. Ковалевської, І. Г. Корсунцева, М Крюгера, Б. Г. Кузнецова, М. М. Кузнецова, Н. Б. Маньковської, В. Нестерова, Н. А. Носова, Н. Ф. Овчинникова, М. Ю. Опенкова, С.І. Орехова, Д. В. Пивоварова, О. К. Прилукової, М. А. Проніна, А. В. Родина, В.М. Розина, Є. Є.Таратути, С. С. Хоружего, У. Еко, Н. С. Юліної, Р. Г. Яновського, Ю Т Яценко та ін.

Віртуальна реальність у контексті сучасних інформаційних технологій розглядається у працях В. С. Бабенко, П. І. Браславського, С.Дацюка, В.Д. Ємеліна, С Жижека, М.Б. Ігнатьєва, О.В. Ковалевської, М Крюгера, М. М. Кузнецова, С. Лема, В. М. Розіна, В Тарасенко, М. Хайма, Ф. Хеміта та ін.

Проблеми комп’ютерних віртуальних реальностей особливо інтенсивно досліджуються у Західній Європі та США. Це праці Ж. Ланьє, В.М.Розина, У.Ешбі, К.Янг й інших дослідників, роботи яких надали суттєвий імпульс актуалізації всій проблематиці віртуалістики та формуванню її як комплексної наукової дисципліни.

Дослідження особливої комп’ютерної естетики та формування віртуальної культури відзначають Н. Б. Маньковська, А. Геніс, У. Еко та інші.

Вітчизняні та закордонні вчені В. А Возчиков, Н. В. Громико, А А. Калмиков, Н. С Юліна, Ч. Крук та інші досліджують віртуальну реальність як унікальне середовище для отримання освіти. М. Ю Опенков, С. І. Орехов, С. С. Хоружий спробували здійснити комплексне дослідження, охопити всі існуючі аспекти віртуальної реальності.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана як складова загального напряму дослідження PK 0113U004125, OK 02134006032, IK 07134008032 (тема: «Віртуальна реальність як середовище апробації інноваційних технологій в архітектурі») за програмою кафедри дизайну архітектурного середовища при Харківському національному університеті будівництва та архітектури.

**Мета дослідження:** побудова системної моделі континуума засобів віртуальної реальності як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі.

**Завдання дослідження:**

1. Виявлення цілей і функцій віртуальної реальності в архітектурному формо- та стилеутворенні.

2. Виявлення цілей і функцій віртуальної реальності в дослідженні і моделюванні конструктивної і функціональної складових архітектурної форми.

3. Виявлення цілей і завдань зовнішніх інформаційних систем (функціональних вимог і знань суміжних дисциплін).

4. Визначення ролі віртуальної реальності як інноваційного засобу реконструкції, консервації та реставрації архітектурних споруд.

5. Визначення ролі віртуальної реальності в процесах функціональної та візуальної оптимізації урбанізованих просторів.

6. Визначення ролі віртуальної реальності в процесах екологізації архітектурного середовища.

7. Виявлення цілей і завдань віртуальної реальності в рамках міждисциплінарного науково-технічного пошуку.

**Об’єкт дослідження:** Інноваційні технології в архітектурі та будівництві.

**Предмет дослідження:** Віртуальна реальність як середовище апробації інноваційних технологій в архітектурі та будівництві.

**Методи дослідження.** Для розробки системної моделі засобів віртуальної реальності як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі використані підходи і положення, розроблені в теорії архітектури, теорії систем, синергетиці, філософії техніки, філософської антропології, психології, комп'ютерних науках.

Для виявлення цілей і функцій віртуальної реальності в дослідженні й моделюванні конструктивної і функціональної складових архітектурної форми застосовуються методи імітаційного моделювання і віртуального прототипування.

**Наукова новизна дослідження:**

1. Побудована системна модель континууму засобів віртуальної ре-альності як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі.

2. Виявлені цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні і моделюванні формальної, конструктивної і функціональною складових архітектурної форми.

3. Виявлені цілі і завдання зовнішніх інформаційних систем (функціональних вимог і знань суміжних дисциплін - психології, екології, педагогіки і так далі).

4. Визначені можливості віртуальної реальності в аналізі та розробці інноваційних екологічних технологій в архітектурі.

5. Визначена роль віртуальної реальності в процесах функціональної й візуальній оптимізації урбанізованих просторів, а також процесах екологізації архітектурного середовища.

6. Виявлені цілі та завдання віртуальної реальності у рамках міждисциплінарного науково-технічного пошуку.

**Практична цінність дослідження.** Розроблені в дослідженні теоретичні положення можуть бути використані в таких галузях, як:

1. Архітектурне проектування: ВР як середовище для апробації формоутворюючої, стильової, конструктивної, функціональної складової архітектурних об’єктів.

2. Реконструкція і реставрація архітектурних споруд. Комп’ютерне моделювання історичних міст, архітектурних об'єктів та їх деталей з цілями: а) каталогізації та можливого відновлення. б) віртуального туризму.

3. Архітектурна урбаністика: створення віртуальних моделей міст і використання їх в розробці алгоритмів оптимізації функціонування міста як багаторівневої системи, smart системи, ГІС і так далі.

4. Архітектурна екологія: розробка алгоритмів апробації у віртуальній реальності інноваційних екологічних технологій в архітектурі: інноваційні технології з утилізації відходів, еко-нейтральні системи, альтернативна енергетика, енергозберігаючі технології, энергогенеруючі системи, системи утилізації відходів і так далі.

**Особистий внесок здобувача** полягає у вперше побудованій системній моделі континууму засобів віртуальної реальності як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі.

Основні положення дисертації опубліковано автором у 9 роботах, з них 5 видано без співавторів. У публікації [1] особисто автором проаналізовано роль віртуальної архітектури у розвитку інноваційних архітектурних стилів. У публікації [4] проаналізовано принципи архітектурного середовища з точки зору його екологічності. У публікації [8] проаналізовано православний монастир як історично сформований прототип самодостатньої структури. У публікації [9] розглядається вплив світових криз на інноваційні принципи архітектурного формоутворення.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення дисертації відображені в доповідях на наукових конференціях Харківського національного університету будівництва та архітектури (2010 – 2014 рр.), науково-технічній регіональній конференції «Високі технології та екологічна архітектура» (Харків, 2012 р.), науково-технічній регіональній конференції «Інформаційні аспекти архітектурної екологістики» (Харків, 2012 р.), науково-технічній міжрегіональній конференції «Архітектура, екологія, інновації» (Харків, 2013 р.),науково-практичному історико-архітектурному зібранні "Академічні бекетовськи читання" (Харків 2012 р.), науково-практичній конференції "Європейські та традиційні Українські традиції очима сучасної української молоді" (Харків 2012 р.), міжнародному науковому семінарі "Методи підвищення ресурсу міських інженерних інфраструктур" (Харків 2012 р.), міжнародному архітектурному фестивалі «Еко-Берег» (Іллічівськ, 2013 р.)

**Публікації за темою дисертації**. Основні наукові положення дисертації відображені у 9-ти статтях, 5 з яких опубліковані у провідних наукових виданнях, затверджених ДАК України зі спеціальності «архітектура», та 1-й статті, що міститься у науковому зарубіжному виданні.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів з висновками, загальних висновків, списку використаних джерел (104 позиції) та додатка – альбому ілюстрацій (152 позиції на 76 стор.). Загальний обсяг дисертації - 226 стор., у тому числі основної частини - 132 стор.

**основнИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У першому розділі «Онтологічні основи віртуальної реальності»** проаналізовані спроби осмислення феномена віртуальної реальності у світовій архітектурній та філософській думці.

Латинське слово «virtus» означає «доблесть, незвичайна якість». Корінь «virt» означає дію, яка породжується зараз, у даний момент, чиєюсь активністю.

З появою методів віртуальної реальності в арсеналі архітектора з'явився новий інструмент, який здатний підняти на принципово новий рівень його практико-теоретичну діяльність. Цей інструмент – віртуальна реальність. Навіть при існуванні певних труднощів, віртуальне середовище є привабливим завдяки стиранню меж простору, меж часу, недоступною в реальності волею соціальних і фізичних рамок, волею дій, відсутністю більшості гравітаційних та інших фізичних обмежень.

Важлива властивість простору віртуальної реальності – це миттєвий доступ до будь-якої області простору, на відміну від простору справжньої реальності, де для цього потрібна витрата значних зусиль і часу на переміщення з однієї точки в іншу. Також важливою властивістю ВР є можливість багатократного програвання ситуації, можливість з детальною точністю відновити будь-який момент дії, що сталася.

Час у ВР є оберненим – там немає «точки неповернення». Будь-яку дію можна скасувати, повернутися на декілька кроків назад, зберегтися і почати все заново. При цьому причина і наслідок можуть не лише «зливатися», але і мінятися місцями. Один з можливих позитивних ефектів оборотності полягає в тому, що архітектурна творча діяльність набуває при цьому вільнішого, експериментаторського характеру.

Залежно від характеру взаємодії людини з віртуальним середовищем виділяють три її види: пасивну, дослідницьку і активну. При роботі з пасивною ВР користувач виступає як звичайний глядач, здатний отримувати інформацію, але не управляти нею. На відміну від пасивної, дослідницьке віртуальне середовище дозволяє переміщатися усередині неї. Активне середовище дає можливість взаємодіяти з нею, вносити які завгодно корективи в її роботу.

У дослідження основні підходи до розуміння віртуальної реальності поділені на три групи:

Перша група – філософське-гносеологічне визначення ВР. Це вкрай широке розуміння віртуальної реальності. У руслі цього підходу вважається, що реальність взагалі віртуальна, оскільки суб'єкт взаємодіє не стільки з об'єктивним світом, скільки з нематеріальними уявленнями про нього. В рамках цього напряму проаналізований пласт досліджень віртуальної реальності від середньовічних авторів (Фоми Аквінського, Сигера Брабантського, Миколи Кузанського), де поняття «віртуальний» і «віртуальність» використовувались при вирішенні фундаментальних філософських проблем, до сучасних, де визнається поняття поліонтичності реальності, яке отримало назву «віртуалістика».

Друга група – розуміння віртуальної реальності в контексті сучасних інформаційних технологій, для якої характерне включення у віртуальну реальність складної технічної системи — комп'ютера і його апаратного і програмного забезпечення. Предметом інтересу цього напрямку є віртуальні комп'ютерні світи, головна відмітна риса яких — можливість моделювання просторових форм, максимально наближених до реальності й неможливих за відсутності комп'ютера.

Це рівень «дослідницького» віртуального середовища, який дозволяє переміщатися усередині неї, а також частково «активного» середовища, що дає можливість взаємодіяти з нею, вносячи корективи до її роботи. Цей тип віртуальної реальності можна використовувати як середовище для апробації інноваційних технологій в аналізі та переосмисленні архітектурної форми, функції, конструкції. Об'єкти архітектури можуть бути створені, досліджені, осягнуті, випробувані та керовані.

У дослідженнях, котрі належать до третьої групи, поняття віртуальної реальності застосовується до реальності когнітивних і соціальних моделей, абстрактних понять і категорій, яким не завжди відповідають реальні фізичні процеси. Моделювання цих категорій в реальному житті або занадто дорого, або неможливо.

Цей рівень взаємодії людини з віртуальним середовищем має назву «активний». У рамках цього підходу аналізується одна з основних для архітектора властивостей віртуальної реальності, яка визначається як «віртуаль-на реальність занурення» або «імерсійна віртуальна реальність». Цей тип реальності характеризується тим, що користувач, включений в цю реальність, занурюється в якийсь штучний світ, який сприймає завдяки діям на органи почуття і з яким взаємодіє.

**У другому розділі «Віртуальна реальність в апробації архітектурної форми, функції, конструкції»** виявлені цілі та функції віртуальної реальності як середовища для апробації інноваційних технологій у моделюванні й аналізі архітектурної форми, функції, конструкції.

Виявлені цілі й функції віртуальної реальності в дослідженні формальної складової архітектурної форми.

Віртуальна реальність в архітектурному формоутворенні проаналізована в двох значеннях, що частково перекриваються.

Перший випадок — архітектура, отримана за допомогою віртуального моделювання. Рівень роботи архітектора з цим типом ВР – дослідницький і частково активний, на якому він на основі своїх естетичних уявлень має можливість за допомогою засобів ВР створювати достовірні тривимірні моделі. За своїми віртуальними властивостями ці моделі близькі до реальних об’єктів. У рамках аналізу дослідницького типу віртуальної реальності в архітектурі проаналізовано розуміння цифрових технологій як мову архітектури.

Сучасна архітектура неможлива була б без попереднього створення детально проробленої 3D моделі. Нелінійна архітектура з'явилася не лише унаслідок розвитку будівельних технологій, але й завдяки появі можливості створення віртуальних моделей високої точності відображення. Створення такої гнучкої оболонки – це робота з антигравітаційними ефектами, відхід від традицій тектоніки убік атектонічності. Граматика вертикалі та горизонталі скасована, пряма лінія не зажадана. Комп'ютер забезпечує роботу з формою, яка є немислимою в межах раціональної евклідової геометрії. Створити і розрахувати подібні структури поза цифровим середовищем просто не уявляється можливим, а, отже, їх не можна було запроектувати і побудувати. Сучасний комп'ютер дозволяє розрахувати будь-яку систему. Можна сказати, що з приходом комп’ютера в сучасній архітектурі здійснилась революція, подібна тій, яка здійснилася у світі математики з відкриттям «неевклідової» геометрії.

Другий випадок – архітектура об’єктів, існуючих не інакше, як у віртуальній реальності, – віртуальна архітектура.

В історії архітектури багато прецедентів, які породили віртуальну архітектуру. Леду, Булле, Піранезі, Брунто Таут, Ель Лисицький, «паперова архітектура» 80-х років – лише небагато представників професії, чиї пророцькі роботи у сучасному контексті вважаються ранніми, дуже важливими прикладами віртуальної архітектури.

Архітектура, як і будь-який інший вид мистецтва, на етапі осмислення концепції проекту носить усі ознаки віртуального простору. Вона існує у задумі, але її немає у матеріальному світі. Звичайна архітектура заснована на постійності та незаперечності принципів традиційної геометрії. На відміну від неї, системи віртуальної реальності перетворюють реальний архітектурний ландшафт у набір вузлових точок і зв'язків між ними.

Віртуальний світ зруйнував традиційні погляди на архітектуру, тим самим створивши передумови для формування нового стилю. Художній пошук у ВР не має кордонів і не пов'язаний з дорогим матеріальним світом. Тому вона може розумітися як "гіпертекст" – система багатошарової нелінійної організації просторового тексту. Така модель з’єднує суперечні тенденції – порядок і хаос, прагнення до стійкої фіксації архітектурного образа і прагнення до розвитку, постійного процесу написання та переписування текстуальних просторів усередині гіпертекстуальної структури.

У віртуалі архітектор може відтворювати різні образи предметів, явищ, з якими раніше не зустрічався, – нову реальність, нові системи, концепції нових видів мистецтва, нові архітектурні форми, конструкції, простори, тобто будувати наочний образ не лише того, що може бути матеріалізоване, упредметнене, але і того, що не може бути матеріалізоване. Проект може бути здійснений, а може бути і не здійснений у вигляді реальної споруди. Але навіть у такому віртуальному існуванні він може зробити вельми істотний вплив на майбутні проекти.

У цьому аспекті виявлені два зустрічні, взаємопідтримуючі напрямки, згідно до яких стає реальною зміна вектора формоутворення в архітектурні від первісного «технологія – образ» (інноваційні технології є об’єктом образно-художнього осмислення) до зворотного «образ – технологія» (архітектурний образ стає стимулом для пошуку технічних можливостей його здійснення).

Виявлені цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні конструктивної складової архітектурної форми.

З появою комп'ютерів різко змінився набір інформації, яким повинен володіти конструктор для ухвалення оптимальних рішень при виборі конструкції та її розробці. Комп'ютер не лише допомагає виконати розрахунок споруди, але і відкриває нові можливості для творчих фантазій автора. Комп'ютерні методи дозволяють розрахувати конструкцію самої довільної форми. Так був відкритий шлях для створення величезної різноманітності нових конструктивних систем.

При цьому вироблення концепції, ув'язка компонентів і тестування об'єкту як свого роду краш-тест мають бути проведені на моделі віртуального прототипу. У зв'язку з цим у цій частині дослідження застосовуються методи віртуального прототипування, яке дозволяє створювати і сприймати конструктору віртуальний прототип як реальний і змінювати його в реальному часі. Середовище віртуальної реальності дозволяє відмовитися від натурних моделей і забезпечити зв'язок як між окремими конструктивними схемами споруди, так і між окремими підрозділами крупної корпорації або різними субпідрядниками, які працюють над різними аспектами одного завдання. Це дозволяє підвисити якість проектування, значно знизити час розробок і зробити дешевшим процес конструювання.

У середовищі віртуальної реальності є можливим моделювання з високим ступенем точності процесів випробування конструкції на її деформації, виникнення руйнувань, зміну жорсткості конструкцій і так далі, доводячи її до віртуального руйнування. Завдяки засобам віртуальної реальності архітектор може бути не тільки користувачем технічних новин, але й замовляти будівельну технологію, яка буде максимально відповідати його творчій задумці.

Виявлені цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні функціональної складової архітектурної форми.

При цьому застосовуються методи імітаційного моделювання як інструмента дослідження складних систем і процесів, що не піддаються формальному опису. Імітаційне моделювання – метод, який дозволяє будувати моделі, котрі описують процеси так, як вони проходили би у реальності. Таку модель можна «програти» в часі як для одного, так і для комплексу випробувань. При цьому перед архітектором постає завдання розроблення простору віртуальної реальності як інтерфейсу взаємодії людини з середовищем імітаційної моделі.

Масштаби споруд, що проектуються сучасними архітекторами, такі, що їх функціональна організація потребує серйозної апробації та налагодження. У даному аспекті розгляду проблеми важливу роль може зіграти ВР як середовище апробації функціональних аспектів життєдіяльності життєзабезпечення архітектурного об'єкта. На основі його віртуальної моделі може проводитися апробація як оптимального функціонування всіх компонентів і структур, що проектовані, так і можливих екстремальних ситуацій (захоплення заручників, пожежа, громадські заворушення, паніка, прибуття VIP персон і т.д.) і, на основі аналізу отриманих результатів, проектувальник може внести необхідні коректування в проект.

Будь-яка архітектурна споруда – це не просто система, це конгломерат систем різного призначення, важливості, протяжності і структури; всі вони зобов'язані працювати незалежно один від одного і в той же час забезпечувати одночасний доступ до них.

Вся ця складна система вимагає апробації та налагодження в ВР.

В даний час існують окремі, слабко пов'язані між собою програмні платформи, що мають, у своїй сукупності всі необхідні властивості для виконання нових поставлених завдань. Це поперше ГІС - геоінформаційна система, призначена для збору, обробки, моделювання та аналізу просторових даних, їх відображення та використання при прийнятті містобудівних рішень. У цій платформі використовуються такі властивості віртуальної реальності, як інтерактивність, можливість підключення необмеженої кількості інформації до будь-якій точці простору, миттєвість перенесення в просторі. Але для повноцінного аналізу розвитку міста необхідні не просто накопичувальні, а динамічні моделі управління .

Також існують системи Smart City (розумне місто), які передбачають модернізацію програмного керування інфраструктурою міста з принципово новим рівнем наданих сервісів. Завдяки цій системі стало можливим отримання унікальних результатів з оптимізації життєдіяльності архітектурних об'єктів і міського середовища в цілому. Однак, для адекватної оцінки міста або окремого об'єкта як динамічної системи вказаній платформі не достає прогностичних складових як управлінських технологій. За допомогою використання методів прогностики можлива розробка і практична апробація методології побудови сценаріїв і стратегій довгострокового розвитку міста, науково-методологічне обґрунтування та визначення стратегічних пріоритетів і сценаріїв оптимальних шляхів розвитку міського середовища.

Елементи прогностики містять містобудівні симулятори, типу SimCity – це комп'ютерна гра, в якій симулюється управління містом, в першу чергу його будівництвом. Метою гри є сам процес облаштування міста. Програма володіє гнучким зворотним зв'язком, реагуючи в реальному часі на всі зміни, що відбуваються. Фактично містобудівні симулятори мають ознаки програм що розробляють прогностичні моделі.

У дослідженні вперше пропонується концепція об'єднання в єдиному програмному полі ключових властивостей вищенаведених програм. Це дозволить отримати унікальний продукт, здатний на принципово новому рівні здійснювати реальний і прогностичний аналіз життєдіяльності міського середовища. При цьому стає можливим отримання прогностичної статистики, яка візуально і в табличній формі продемонструє, залежно від заданих обмежень, практично будь-які дані, необхідні для адекватного аналізу динамічних змін архітектурного середовища. Завдяки чому ми можемо отримати той інструмент, який дозволить не тільки зібрати всі аспекти такої системи в єдиній моделі, але й розв’язати її внутрішні конфлікти. На основі аналізу отриманих результатів проектувальник може внести необхідні коректування в проект.

У цьому ж розділі визначено роль віртуальної реальності як інноваційного засобу реконструкції, консервації та реставрації архітектурних споруд. Це в першу чергу комп'ютерне моделювання історичних міст, архітектурних об'єктів та їх деталей з метою: а) каталогізації й можливого відновлення. б) віртуального туризму і так далі.

Роль віртуальної реальності як інноваційного засобу реконструкції, консервації та реставрації архітектурних споруд полягає ще і в тому, щоб відтворити хронологію розвитку і функціонально-історичну інтерпретацію архітектурного об'єкта, що відкриває можливість наочно відтворити вигляд досліджуваного об'єкта в різні періоди його існування, провести зіставлення, оцінити ракурси сприйняття, відтворити архітектурний контекст і т.д.

Визначено роль віртуальної реальності в процесах екологізації архітектурного середовища. При цьому пропонується розробка алгоритмів апробації у віртуальній реальності інноваційних екологічних технологій в архітектурі: інноваційні технології з утилізації відходів, еко-нейтральні системи, альтернативна енергетика, енергозберігаючі технології, енергогенеруючі системи, системи утилізації відходів і так далі.

Наприкінці другого розділу розроблено рівні оперування віртуальною реальністю: а) рівень моделювання; б) рівень аналізу, в) рівень коригування; в) рівень футуристичних розробок.

**У третьому розділі** **«Віртуальна реальність і зовнішні інформаційні системи»** виявлені цілі та завдання зовнішніх інформаційних систем (функціональних вимог та знань суміжних дисциплін – психології, екології, педагогіки і так далі). Цей рівень взаємодії людини з віртуальним середовищем має назву «активний». Активне середовище дає можливість взаємодії з ним, уносячи які завгодно корективи в його роботу.

Виявлено перспективи застосування засобів ВР у реабілітації людей з обмеженими можливостями здоров'я

У даний час актуальним є формування системи комплексної багатопрофільної реабілітації, спрямованої на відновлення і реалізацію потенційних здібностей інвалідів. Метою реабілітації є реінтеграція інвалідів у суспільство, поліпшення їх матеріального становища, підвищення рівня незалежної життєдіяльності.

Сучасний рівень розвитку інформаційних технологій дозволяє створити такі комп'ютерні програми, використання яких зможе забезпечити людям з обмеженими можливостями здоров'я (ОМЗ) доступність середовища та інформації, а також компенсувати практично будь-яке обмеження по взаємодії людини зі зовнішнім середовищем.

Найважливіша роль при цьому належить архітектору, який повинен розробляти форми і типи віртуального простору, котрий сприйматиметься як реальний і в якому користувач, включений у цю реальність, відчуває себе там повноцінною людиною. Найважливіше завдання, яке постає при цьому перед архітектором, полягає в тому, щоб професійно грамотно опрацювати візуальні характеристики цього простору з максимальним проявом фізичного відчуття часу і простору.

У цьому аспекті перспективним уявляється розробка архітекторами 3D оболонок-просторів для дослідження закономірностей взаємодії людини й середовища.

Проаналізовано принципові можливості застосування засобів ВР у психології та психотерапії. На підставі фундаментальних праць у галузі теорії психологічних віртуальних реальностей можлива розробка принципово нового виду психологічної практики. При цьому засоби ВР дають можливість розробляти процедури об'єктивного експериментального аналізу та управління віртуальними подіями.

Переваги використання ВР у психотерапії: можливість занурювання у середовища, малодоступні в реальності; можливість контролювати і перепрограмувати середовища залежно від ситуації; почуття безпеки (незважаючи на те, що при використанні ВР виникає стійке почуття реальності, що відбувається, підсвідомо людина пам'ятає, що знаходиться в безпечному місці, і це дозволяє їй розслабитися і звернути увагу на роботу зі своїм страхом); застосування технологій ВР у психотерапії дозволить організувати дистанційне лікування; вартість лікування і так далі.

Експериментатор за допомогою архітектора може закласти в сценарій усі необхідні для дослідження параметри, створити будь-яке середовище: реалістичне, фантастичне або малоймовірне, а також отримати необхідну інформацію про різні стани випробуваного за допомогою різноманітних засобів зворотного зв'язку. Наприклад, можна знімати електроенцефалограму під час знаходження випробуваного в кімнаті віртуальної реальності. При цьому архітектор може пропонувати такі форми і типи просторів, моделювання яких у реальному житті або занадто дорого, або неможливо.

Усі ці властивості ВР можливо використовувати не тільки в психотерапії, але і в навчанні та реабілітації дітей з різними ступенями аутизму навичкам пересування і дій у великих торгових центрах і т.д. Застосування ВР дозволяє контролювати зміну будь-яких змінних, добавляти або видаляти їх.

Проаналізовано можливості застосування засобів ВР в когнітивній психології на декількох рівнях: сприйняття, розпізнавання образів, увага, пам'ять, уява, мова, психологія розвитку, мислення і прийняття рішень, штучний інтелект і т.д.

Застосування засобів ВР в когнітивної психології дозволяє дослідити когнітивну систему людини, слідкуючи за зовнішнім стимулом, отримати цю інформацію, її обробити, зберегти, а потім управляти нею. Застосування засобів віртуальної реальності в моделюванні просторів з необхідними властивостями допоможе проводити дослідження, які дадуть відповіді на запитання: які просторові чинники покращують запам'ятовування і привертають увагу, які з них найбільш сприятливо впливають на людину, допоможе проводити теоретичні та експериментальні дослідження асоціативної та інших видів пам'яті і так далі.

За допомогою віртуального моделювання можливо проводити дослідження з орієнтації людини у просторі, переваги сприйняття різних властивостей архітектурних форм і просторів, проводити дослідження різних антропометричних властивостей архітектурного простору (розміри, геометрія, статичність і так далі).

Перспективним є використання засобів віртуальної реальності для роботи з когнітивними картами. Когнітивні карти дають можливість людині орієнтуватися в просторі, рухатися і здійснювати свою діяльність. Процес утворення когнітивних карт проходить низку психологічних трансформацій, завдяки яким людина отримує, зберігає, згадує і використовує інформацію про просторове оточення.

З точки зору психофізичного підходу та використання засобів ВР в когнітивній психології основним питанням є відповідність між характеристиками реального простору і його суб'єктивної репрезентації.

ВР і когнітивно-поведінкова психотерапія. Когнітивно-поведінкова психотерапія припускає, що проблеми людини випливають зі спотворень реальності, заснованих на неправильних уявленнях, які, у свою чергу, виникли в результаті неправильного навчання у процесі розвитку особистості. Терапія за допомогою віртуального моделювання реальності полягає в пошуку спотворень у мисленні і в навчанні альтернативному, більш реалістичному способу сприйняття.

ВР і комфортне архітектурне середовище. Використання засобів ВР дозволяє ширше поглянути на планування та проведення експериментів зі зорового сприйняття людиною архітектурного середовища. Важливою різницею «віртуального» підходу від попередніх методів комп'ютерного моделювання процесів є більш повне використання знань про особливості поведінки людини, про процеси обробки образної інформації, про формування у людини цілісного образу архітектурної форми.

Найбільш перспективними уявляються технології, що дозволяють прив'язати тривимірну модель архітектурного простору до реально існуючої ситуації (зчитування координат користувача по закладеним радіомаякам), у результаті чого за допомогою окулярів віртуальної реальності можливо здійснити накладання тривимірної віртуальної моделі існуюче міське середовище і здійснити максимально об'єктивний аналіз візуальних властивостей проекту прямо на місці. Ці методи дадуть можливість проводити експерименти з аналізу візуальної комфортності віртуального архітектурного простору, а за допомогою цього можливо буде корегувати простір реальний.

Виявлено перспективи застосування ВР в аналізі та моделюванні розвиваючого середовища для дітей.

Проаналізовано роль архітектора як організатора віртуального простору, який був би основним «полігоном» для розвиваючих навчальних комп'ютерних ігор, які, в свою чергу, є одним з методів корекції інтелектуальних, рухових і мовних дефектів у дітей. Створене таким чином середовище дозволить дитині проявляти творчі здібності, пізнавати способи образного відтворення світу і мови мистецтв, реалізовувати пізнавально-естетичне і культурно-комунікативні потреби.

У рамках цього ж пункту можлива розробка просторово-предметного розвиваючого віртуального середовища, яке повинне послужити засобом «ігротерапії» - створенню віртуальних умов, які моделюють ситуації, пов'язані зі страхами людини, наприклад, віртуальний простір кімнати для боротьби з клаустрофобію. Дослідник спочатку створює таку ситуацію, а потім за допомогою віртуальної моделі показує людині шляхи виходу зі стану неконтрольованого страху.

Найбільший методологічний інтерес у розробці такого ігрового простору викликає факт варіативності, що розвивається всередині обмеженого правилами ігрового простору. Ці властивості ріднять ігрову реальність з віртуальною архітектурою. Гра задає принципово відкритий простір, де вирішальну роль відіграє фактор випадковості. Виявлені перспективи застосування ВР в освітній діяльності. При цьому архітектурними завданнями тут є забезпечення багатофункціональності, мобільності, рухливості, адаптивності простору, можливості зміни в реальному часі його геометрії, площі, кольору та інших параметрів.

**ВИСНОВКИ**

1. У результаті дослідження побудована ієрархічна модель континуума засобів віртуальної реальності як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі, яка складається з таких компонентів: філософсько-гносеологічні визначення ВР, розуміння віртуальної реальності в контексті інформаційних технологій, ВР і зовнішні інформаційні системи (функціональні вимоги і знання суміжних дисциплін - психологи, екологи, педагоги і так далі). По кожному з рівнів визначені: цілі та функції, методи дослідження, галузь застосування в архітектурі, програмні та технічні засоби, перспективи подальшого розвитку.

2. Виявлено цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні формальної складової архітектурного середовища. Виявлено типи архітектури, в яких використовуються засоби віртуальної реальності. Перший – архітектура, отримана за допомогою віртуального моделювання. Другий тип – архітектура об'єктів, які існують не інакше, як у віртуальній реальності. При цьому наголошується, що територія, на якій зараз розвивається віртуальна архітектура, є полігоном для перевірки різних варіантів майбутніх архітектурних форм і стилів. Завдяки практично необмеженим засобам віртуальної реальності ми перебуваємо на тестовій арені для того, щоб осягнути архітектуру завтрашнього дня.

У цьому аспекті виявлено два зустрічних, взаємопідтримуючих напрямків, згідно до яких стає реальною зміна вектора формоутворення в архітектурі від класичного «технологія – образ» (інноваційні технології є об’єктом образно-художнього осмислення) до зворотного «образ – технологія» (архітектурний образ стає стимулом для пошуку технічних можливостей його здійснення). У результаті розроблені рівні, на яких архітектор може оперувати віртуальною реальністю: рівень моделювання; рівень аналізу; рівень коригування; рівень футуристичних розробок.

3. Виявлено цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні функціональної складової архітектурної форми. У даному аспекті розгляду проблеми важливу роль може зіграти ВР як середовище апробації більшості функціональних аспектів життєдіяльності та життєзабезпечення архітектурного об'єкта. На основі його віртуальної моделі може проводитися апробація та пошук оптимального функціонування процесів, що відбуваються в будівлі, так і «обігрування» можливих екстремальних ситуацій (захоплення заручників, пожежа, громадські безлади, паніка, прибуття VIP персон і т.д.). На основі аналізу отриманих результатів проектувальник може внести необхідні коректування в проект. У цій частині дослідження використовувалися методи імітаційного моделювання – метод, що дозволяє будувати моделі, які описують процеси так, як вони проходили б у дійсності. Таку модель можна «програти» в часі як для одного, так і для цілого комплексу випробувань.

У дослідженні вперше пропонується концепція об'єднання в єдиному програмному полі ключових властивостей існуючих сучасних програмних платформ (ГІС, Smart City (розумне місто) тощо), які передбачають модернізацію програмного керування інфраструктурою міста з принципово новим рівнем наданих сервісів. Застосування запропонованої в дослідженні концептції дозволить отримати унікальний продукт, здатний на принципово новому рівні здійснювати реальний і прогностичний аналіз життєдіяльності міського середовища. При цьому стає можливим отримання прогностичної статистики, яка візуально і в табличній формі продемонструє, залежно від заданих обмежень, практично будь-які дані, необхідні для адекватного аналізу динамічних змін архітектурного середовища. Завдяки чому ми можемо отримати той інструмент, який дозволить не тільки зібрати всі аспекти такої системи в єдиній моделі, але й розв’язати її внутрішні конфлікти. На основі аналізу отриманих результатів проектувальник може внести необхідні коректування в проект.

4. Виявлено цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні конструктивної складової архітектурної форми. Комп'ютерні методи дозволяють розрахувати конструкцію самої довільної форми. Так був відкритим шлях для створення величезної різноманітності нових конструктивних систем.

При цьому вироблення концепції, ув'язка компонентів і тестування об'єкта як свого роду краш-тест, повинні бути проведені на моделі віртуального прототипу. У зв'язку з цим у цій частині дослідження застосовуються методи віртуального прототипування, яке дозволяє створювати і сприймати конструктору віртуальний прототип як реальний і змінювати його в реальному часі. Середовище віртуальної реальності, таким чином, дозволяє на певному етапі проектування відмовитися від натурних моделей і забезпечити зв'язок як між окремими конструктивними схемами будівлі, так і між окремими підрозділами великої корпорації або різними субпідрядниками, працюючими над різними аспектами одного і того ж завдання. Це дозволяє підвищити якість проектування, значно знизити час розробок і зробити процес конструювання дешевшим.

5. Виявлено цілі і завдання зовнішніх інформаційних систем (функціональних вимог і знань суміжних дисциплін – психології, екології, педагогіки і так далі). Мета цієї частини досліджень – розробка форм і типів віртуального простору, що володіє необхідними умовами, відповідними функціональним вимогам і знанням суміжних дисциплін - психології, педагогіки, інженерії і т.д. При цьому перед архітекторами ставляться завдання забезпечення функціональності, мобільності, рухливості, адаптивності простору, можливості зміни в реальному часі його геометрії, площі, кольору та інших параметрів. Призначення створюваних архітектором просторів – надання допомоги фахівцям інших галузей знань у досягненні їх наукових і практичних цілей відповідно до поставлених перед ними завдань.

У цьому аспекті розроблена методика застосування засобів віртуальної реальності в: а) освітній діяльності; б) реабілітації людей з обмежених можливостями здоров'я; в) розвиваючому середовищі для дітей та ігротерапії; г) організації спільної наукової діяльності на стиках наук (архітектори, будівельники, соціологи, екологи і так далі). Розроблено методику застосування засобів віртуальної реальності в психології і психотерапії: а) когнітивна психологія; б) дослідження уваги і пам'яті; в) комфортне архітектурне середовище і так далі.

6. Визначено роль віртуальної реальності як інноваційного засобу реконструкції, консервації та реставрації архітектурних споруд. Це в першу чергу комп'ютерне моделювання історичних міст, архітектурних об'єктів та їх деталей з метою: а) каталогізації і можливого відновлення. б) віртуального туризму і так далі.

Визначена роль віртуальної реальності в процесах екологізації архітектурного середовища. При цьому пропонується розробка алгоритмів апробації у віртуальній реальності інноваційних екологічних технологій в архітектурі: інноваційні технології з утилізації відходів, еконейтральні системи, альтернативна енергетика, енергозберігаючі технології, енергогенеруючі системи, системи утилізації відходів і так далі.

**СПИСОК ПУБЛИКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Чечельницкий С.Г. Виртуальная архитектура и новые стили [Текст] / С.Г. Чечельницкий., С.М. Данилов // Збірка наукових праць. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – Харків.: ХДАДМ. – Вип. 2. 2010 – С. 115 - 121.
2. Данилов С.М. Виртуальная реальность как середа апробации инновационных технологий в архитектуре [Текст] / С.М. Данилов // Науковий вісник будівництва. – Харків.: ХДТУБА ХОТВ АБУ. - Вип. 64 – 2011. – С.13-19.
3. Данилов С.М. Виртуальная реальность в архитектуре - принципы и перспективы [Текст] / Данилов С.М. // Збірка наукових праць. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – Харків.: ХДАДМ. – Вип. 6. 2012 – С. 130 - 134.
4. Штолько В.Г. Инновационные направления архитектурной экологии [Текст] / Штолько В.Г. Данилов С.М. // Науковий вісник будівництва. – Харків.: ХДТУБА ХОТВ АБУ. - Вип. 66. – 2011. –С. 5 -13.
5. Данилов С.М. Виртуальная реальность – форма, функция, консрукция [Текст] / С.М. Данилов // Региональные проблемы архитектуры и градостроительства. Одесская государственная академия строительства и архитектуры. – Одесса. №. 11-12 – 2013. – С. 281-290.
6. Данилов С.М. Онтологические основы виртуальной реальности [Текст] / С.М. Данилов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - Белгород: БГТУ. - №1. - 2014. - С. 56 - 59.
7. Данилов С.М. Виртуальная реальность как середа превентивной апробации жизнедеятельности аэропорта [Текст] / С.М. Данилов // Науково-технічний збірник. Проблеми розвитку міського середовища. – Київ.: НАУ. Вип. 2 – 2009. – С.61 -68.
8. Данилов С.М., Заварза И.А. Православный монастырь как исторически сложившийся прототип самодостаточной структуры. Європейські та традиційні українські цінності очима сучасної молоді. Науково-практична конференція. Тези доповідей. - Харків. - 2012. - С. 69 - 70.
9. Данилов С.М., Заварза И.А. Влияние мировых кризисов на инновационные принципы архитектурного формообразования. Проблемы архитектуры и градостроительства на трансграничных территориях. Материалы международной научно-практической конференции. - Харьков. - 2011. - С. 160 - 162.

**АНОТАЦІЯ**

**Данилов С.М. Віртуальна реальність як середовище апробації інноваційних технологій в архітектурі.** На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури за спеціальністю 18.00.01 - теорія архітектури, реставрація пам'яток архітектури. – Харківський національний університет будівництва та архітектури МОН України, Харків, 2014.

У результаті дослідження побудована ієрархічна модель континуума засобів віртуальної реальності як середовища для апробації інноваційних технологій в архітектурі, котра складається з таких компонентів: філософсько-гносеологічне визначення ВР, розуміння віртуальної реальності в контексті інформаційних технологій. По кожному з рівнів визначені: цілі та функції, методи дослідження, область застосування в архітектурі, програмні та технічні засоби, перспективи подальшого розвитку. Виявлені цілі та функції віртуальної реальності в дослідженні і моделюванні формальної, конструктивної і функціональною складових архітектурної форми. Вперше запропоновано концепцію об'єднання в єдиному програмному полі ключових властивостей існуючих сучасних програмних платформ, які передбачають модернізацію програмного керування інфраструктурою міста з принципово новим рівнем наданих сервісів. Виявлені цілі і завдання зовнішніх інформаційних систем (функціональних вимог і знань суміжних дисциплін - психології, екології, педагогіки і так далі).

Ключові слова: архітектурне середовище, віртуальна реальність, програмні засоби моделювання, комфорт.

**АННОТАЦИЯ**

**Данилов С.М. Виртуальная реальность как среда апробации инновационных технологий в архитектуре.** На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры по специальности 18.00.01 – теория архитектуры, реставрация памятников архитектуры. – Харьковский национальный університет строительства и архитектури МОН Украины, Харьков, 2014.

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

Проанализировано понимание цифровых технологий в качестве языка архитектуры. Современная архитектура может быть истолкована как "гипертекст" - как система многослойной нелинейной организации пространственного текста. Такая модель соединяет противоречивые тенденции - порядок и хаос, стремление к устойчивой фиксации архитектурного образа и стремление к развитию, постоянному процессу написания и переписывания текстуальных пространств внутри гипертекстуальной структуры. Исследовать такую сложную модель удобнее и нагляднее всего средствами виртуальной реальности. Эта территория может стать тестовой ареной, полигоном для проверки различных вариантов будущих архитектурных форм и стилей.

Благодаря использованию средств ВР как среды апробации инновационных в строительных и конструктивных материалов, возможна разработка фактически неограниченного поля для творческой деятельности архитекторов. Как результат, впервые в истории человечества архитектор может быть не только пользователем технических новшеств, но и заказывать строительную технологию, которая будет максимально соответствовать его творческому замыслу.

Проанализирована роль виртуальной реальности как среды для апробации сценариев жизнедеятельности архитектурного объекта. На основе его виртуальной модели может проводиться апробация как оптимального функционирования процессов, происходящих в здании, так и возможных экстремальных ситуаций. На основе анализа полученных результатов проектировщик может внести необходимые корректировки в проект.

Впервые изложена концепция объединения в едином программном поле ключевых свойств вышеуказанных программ. Это позволит получить уникальный продукт, способный на принципиально новом уровне осуществлять реальный и прогностический анализ жизнедеятельности городской среды. Благодаря чему получаем инструмент, который позволит не только собрать все аспекты такой системы в единой модели, но и решить ее внутренние конфликты.

Выявлены цели и задачи внешних информационных систем (функциональных требований и знаний смежных дисциплин - психологии, экологии, педагогики и т.д.). Цель этой части исследований - разработка форм и типов виртуального пространства, обладающий необходимыми условиями, соответствующими функциональным требованиям и знанием 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 других областей знаний в достижении их научных и практических целей в соответствии с поставленными перед ними задач.

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

Ключевые слова: архитектурная середа, виртуальная реальность, програмные средства моделирования, комфорт.

**ANNOTATION**

**Danilov S.M. The virtual reality as an environment for approbation of the innovation technologies in architecture.** On the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of Candidate of architecture in specialization 18.00.01 – Theory of architecture, restoration of the architectural monuments. - Kharkov State Technical University of Civil Engineering and Architecture MES of Ukraine, Kharkov, 2014.

A hierarchy model of the continuum of the methods of the virtual reality (the VR) as an environment for approbation of the innovation technologies in architecture, consisting of such components as: the philosophical and epistemological definition of the VR, the interpretation of the VR in the context of information technologies, the correlation of the VR and outer information systems (the functional requirements and the knowledge of adjacent disciplines – psychology, ecology, pedagogics etc.) have been formulated as a result of the research. Al of that is provided with the means of virtual architecture, which permit to find new types and shapes of the architectural space, allowing to use them as the environment for the approbation of the innovation technologies in architecture. After that the “world of possibility” can be explored, and the perception of its alternatives creates an incitement to their realization in actuality.

Keywords: architectural environment, virtual reality, program modeling tools, comfort.

Підп. до друку 18.04.2014 р. Формат 60х84 1/16

Друк. на ризографі. Ум. –друк. арк. 0,9.

Зам. № \_\_\_\_\_ Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет будівництва та архітектури,

вул. Сумська, 40, Харків, 61002

електронна адреса: [office@kstuca.kharkov.ua](mailto:office@kstuca.kharkov.ua)

Копировальный центр «ЧП Ходаков В.Г.»

61153, Харьков, пр. 50-летия ВЛКСМ, 56