

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа — Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки — 54.04.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) — Отделение автоматизации и робототехники

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Системный подход к дизайну экологичного предметного пространства

УДК: 681.51.012:658.5123.23

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ01	Бородина Анастасия Александровна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Шкляр А.В.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН ШБИП	Жиронкин С.А.	Д.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федоренко О.Ю.	Д.М.Н.		

По разделу ВКР на английском языке

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ШБИП	Маркова Н.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта М.С.	д.ф.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способность организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОПК(У)-2	Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ
ОПК(У)-4	Способность вести научную и профессиональную дискуссию
ОПК(У)-5	Готовность проявлять творческую инициативу, брать на себя всю полноту профессиональной ответственности
ОПК(У)-6	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОПК(У)-7	Готовность к эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с направленностью (профилем) программы)
ОПК(У)-8	Готовность следить за предотвращением экологических нарушений
ОПК(У)-9	Способность социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления системно-деятельностного характера, к активному общению в творческой, научной, производственной и художественной жизни
ОПК(У)-10	Готовность участвовать в творческих мероприятиях (художественных выставках, дизайнерских конкурсах)

Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Готовность демонстрировать навыки научно-исследовательской деятельности (планирование научного исследования, сбор информации и ее обработки, фиксирования и обобщения полученных результатов), способность представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных художественных средств редактирования и печати, а также владеть опытом публичных выступлений с научными докладами и сообщениями
ПК(У)-2	Способность к определению целей, отбору содержания, организации образовательной деятельности, выбору образовательных технологий, оценке результатов, ориентированностью на разработку и внедрение инновационных форм обучения с помощью компьютерной техники, создание авторских программ и курсов
ПК(У)-5	Готовность синтезировать набор возможных решений задач или подходов к выполнению проекта, способностью обосновывать свои предложения, составлять подробную спецификацию требований к проекту и реализовывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом подходе, на практике
Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета	
ДПК(У)-1	Готовность демонстрировать наличие комплекса информационно-технологических знаний для оценки технологичности проектно-конструкторских решений, проведения опытно-конструкторских работ и продвижения творческого продукта на рынке товаров и услуг
ДПК(У)-2	Способность к трансформации творческих идей, результатов научных исследований и внедрению их в практику за счет организации работы творческого коллектива при определении оптимальных решений производственного процесса в условиях обеспечения безопасности труда
ДПК(У)-3	Способность к системному пониманию художественно-творческих задач проекта, владение навыками линейно-конструктивного построения и основами академической живописи и скульптуры для проявления своей творческой индивидуальности

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа — Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки — 54.04.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) — Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ01	Бородиной Анастасии Александровне

Тема работы:

Системный подход к дизайну экологичного предметного пространства	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№119-22/с от 29.04.2022

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2022
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Цель: разработка модели интерпретации предметно-пространственных данных как инструмента для проектирования экологичного предметного пространства.</p> <p>Объект исследования: системные эффекты восприятия предметного пространства пользователем.</p> <p>Объект проектирования: рекреационная камера для сотрудников офисов.</p> <p>Область применения: большие офисы и коворкинги.</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Основные пункты аналитического обзора по литературным источникам: теория и методология системного подхода для обоснования его применимости в дизайне.</p> <p>Содержание процедуры проектирования: создание эскизных решений и 3d-моделей; выполнение чертежей; оформление визуальной подачи проекта.</p> <p>Теоретические результаты выполненной работы по основному разделу: анализ проблематики взаимодействия пользователя с предметным пространством; формирование гипотезы эмерджентности восприятия предметного пространства; разработка модели интерпретации пользователем предметно-пространственных данных.</p> <p>Практические результаты выполненной работы: промышленный дизайн рекреационной камеры для сотрудников офисов, способствующей формированию экологической ответственности.</p> <p>Наименование дополнительных разделов: финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (выявление экономической эффективности научного исследования и проекта); социальная ответственность; раздел на английском языке.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Графическая схема структурной модели интерпретации предметно-пространственных данных, эскизы концептуальных решений, два демонстрационных планшета формата А0, презентационный материал.</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Жиронкин Сергей Александрович, д.э.н., профессор ОСГН ШБИП</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Федоренко Ольга Юрьевна, д.м.н., профессор ООД ШБИП</p>
<p>Раздел ВКР на иностранном языке</p>	<p>Маркова Наталия Александровна, старший преподаватель ОИЯ ШБИП</p>

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Исследование вопросов взаимовлияния предметного окружения, пространственной среды и восприятия человека

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	16.02.2022
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Шкляр Алексей Викторович	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ01	Бородина Анастасия Александровна		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа — Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки — 54.04.01 Дизайн
 Отделение школы (НОЦ) — Отделение автоматизации и робототехники
 Период выполнения — Весенний семестр 2021 / 2022 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	7.06.2022
--	-----------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
27.05.2022	Основная часть магистерской диссертации	60
30.05.2022	Раздел «Социальная ответственность»	20
30.05.2022	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	20

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Шкляр Алексей Викторович	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО		
8ДМ01	Бородиной Анастасии Александровне		
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	54.04.01 Дизайн

Тема ВКР:

Системный подход к дизайну экологичного предметного пространства	
Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость расходных материалов и норматив заработной платы
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Коэффициенты для расчета заработной платы
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Отчисления во внебюджетные фонды
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	— Диаграмма Исикава — Сегментирование рынка
2. <i>Разработка устава научно-технического проекта</i>	— Цели и результаты — Организационная структура — Ограничения и допущения
3. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	— Перечень этапов работ — Календарный план-график — Бюджет по статьям
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	— Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
1. Диаграмма Исикава 2. Карта сегментирования рынка 3. Диаграмма Ганта 4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ	
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	1.03.2022

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН ШБИП ТПУ	Жиронкин Сергей Александрович	д.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ01	Бородина Анастасия Александровна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО		
8ДМ01	Бородиной Анастасии Александровне		
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	54.04.01 Дизайн

Тема ВКР:

Системный подход к дизайну экологичного предметного пространства	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения 	<p><u>Объект исследования:</u> методика системного проектирования предметного пространства</p> <p><u>Область применения:</u> дизайн-проектирование</p> <p><u>Рабочая зона:</u> отапливаемый и вентилируемый офис</p> <p><u>Размеры помещения:</u> 5 × 6 м</p> <p><u>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</u> системный блок компьютера, два монитора, принтер, маркерная доска</p> <p><u>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</u> моделирование дизайн-систем средствами компьютерной визуализации или при помощи графических материалов</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><u>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ul style="list-style-type: none"> — Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 09.03.2021) — ГОСТ 12.0.003-2015 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Перечень опасных и вредных факторов; — СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания; — ТОИ Р-45-084-01 Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере — МР 2.2.9.2311-07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности» — СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция; — ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов; — ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля» — Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов – Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора 	<p><u>Вредные факторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Недостаточная освещенность рабочей зоны; — Отклонение показателей микроклимата; — Нервно-психические перегрузки. — Повышенный уровень электромагнитного излучения; — Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны. <p><u>Опасные факторы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Поражение электрическим током; — Короткое замыкание; — Повышенный уровень статического электричества. <p><u>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов:</u> средства нормализации микроклимата и освещения рабочих мест, индивидуальные очки для защиты визуального анализатора от вредного синего спектра излучения мониторов, средства защиты от повышенного уровня электромагнитного излучения, заземляющие устройства, нейтрализаторы статического электричества, увлажняющие устройства.</p> <p><u>Расчет:</u> расчет системы искусственного освещения</p>
<p>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</p>	<p><u>Воздействие на селитебную зону:</u> не выявлено</p> <p><u>Воздействие на литосферу:</u> твердые коммунальные отходы, утилизация компьютерного оборудования и периферийных устройств (принтеры, МФУ, вебкамеры, наушники, колонки, телефоны), канцелярских товаров, люминесцентных ламп, макулатуры.</p> <p><u>Воздействие на гидросферу:</u> не выявлено</p> <p><u>Воздействие на атмосферу:</u> не выявлено</p>
<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</p>	<p><u>Возможные ЧС:</u> внезапное обрушение здания, пожар, авария на коммунальных системах, ураган, оползень</p> <p><u>Наиболее типичная ЧС:</u> пожар</p>
<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</p>	<p>1.03.20222</p>

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федоренко Ольга Юрьевна	Д.М.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ01	Бородин Анастасия Александровна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 121 страницу, 42 рисунка, 16 таблиц, 87 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: предметное пространство, системный подход, философия дизайна, внимание, восприятие, взаимодействие, интерпретация, экологичность.

Объект исследования: системные эффекты восприятия предметного пространства пользователем.

Цель работы: разработка модели интерпретации предметно-пространственных данных как инструмента для проектирования экологичного предметного пространства.

В процессе исследования: проводился анализ проблематики взаимодействия пользователя с предметным пространством; формировалась гипотеза эмерджентности восприятия предметного пространства; изучалась теория и методология системного подхода для обоснования его применимости в решении поставленной проблемы; разрабатывалась модель интерпретации пользователем предметно-пространственных данных.

В результате апробации исследовательской работы, была разработана рекреационная камера для сотрудников офисов, способствующая формированию экологической ответственности.

Область применения: большие офисы и коворкинги.

Содержание

Введение.....	14
1 Исследование вопросов взаимовлияния предметного окружения, пространственной среды и восприятия человека	16
1.1 Проблематика исследования.....	16
1.2 Понятийный аппарат	24
1.3 Гипотеза эмерджентности восприятия предметного пространства	27
1.4 Применимость системного подхода в задаче проектирования объектов предметного пространства	27
2 Разработка модели интерпретации предметно-пространственных данных пользователем	33
2.1 Построение структурной интерпретационной модели	33
2.2 Анализ интерпретационной модели	41
2.3 Результаты научно-исследовательской части.....	45
3 Применение системного подхода в задаче формирования экологической ответственности пользователей.....	48
3.1 Апробация интерпретационной модели на примере существующего дизайна объекта.....	48
3.2 Выявление проблем в работе системы	55
3.3 Разработка дизайн-решения.....	56
3.4 Разработка графических материалов	59
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение...	62
4.1 Предпроектный анализ.....	63
4.2 Инициация проекта	68
4.3 Планирование управления научно-техническим проектом	71
4.4 Определение ресурсосберегающей, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	78
5 Социальная ответственность	81
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	81

5.2 Производственная безопасность	84
5.3 Экологическая безопасность	93
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	94
5.5 Выводы по разделу	96
Заключение	97
Список использованных источников	98
Приложение А (обязательное) Mutual influence of the objective environment, spatial environment and human perception	107
Приложение Б (справочное) Структурная интерпретационная модель	120
Приложение В (справочное) Линейный график работ	121

Введение

Дизайн, как вид творческой предметной деятельности, направленной на улучшение качества жизни людей посредством проектирования объектов для их жизнедеятельности, существует в жестких рамках технического задания, бюджета, ожиданий заказчика и потребителя. «Преимущественно практическая направленность этой деятельности приводит к проблеме слабой профессиональной саморефлексии и недостаточной проявленности теоретической стороны дизайн-дискурса» [1]. Это, в свою очередь, приводит к профессиональной замкнутости и лишает разрабатываемые дизайн-решения возможных качественных улучшений на основе существующих наработок в других областях предметной деятельности.

Область профессионального фокуса промышленного дизайна сосредоточена на объекте, располагаемом в среде, а значит, он никогда не «замыкается на себе», он всегда находится в контексте. Проектированием среды, находясь в которой человек взаимодействует с этим объектом, занимаются такие сферы деятельности, как архитектура и средовой дизайн (который вбирает в себя архитектуру, интерьерный, ландшафтный и промышленный дизайн).

Проблема «замыкания на себе» каждой из этих предметных деятельностей в результате приводит к более глобальной проблеме — каждая дисциплина занимается преобразовывающей деятельностью автономно, без учета «соседствующих» факторов, а это зачастую порождает конфликтующие решения, которые выявляются уже только во взаимодействии с человеком.

Актуальность проблемы конфликтного взаимодействия человека и предметно-пространственной среды повысилась в период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, когда пользователи были вынуждены длительное время находиться в ограниченном пространстве и организовывать свою деятельность в нем. Это выявило недостатки предметно-пространственной среды, с одной стороны, в задачах, которые она и так

должна была решать (в нормальных условиях), поскольку повысился уровень внимания к ним, а с другой стороны, в задачах, для которых она не была предназначена, и не оказалась способна адаптироваться.

Объект исследования — системные эффекты восприятия предметного пространства пользователем.

Цель работы — разработка модели интерпретации предметно-пространственных данных как инструмента для проектирования экологичного предметного пространства.

В процессе исследования: проводился анализ проблематики взаимодействия пользователя с предметным пространством; формировалась гипотеза эмерджентности восприятия предметного пространства; изучалась теория и методология системного подхода для обоснования его применимости в решении поставленной проблемы; разрабатывалась модель интерпретации пользователем предметно-пространственных данных.

В результате апробации исследовательской работы, была разработана рекреационная камера для сотрудников больших офисов, способствующая формированию экологической ответственности.

1 Исследование вопросов взаимовлияния предметного окружения, пространственной среды и восприятия человека

1.1 Проблематика исследования

Проблема отсутствия системы категорий в дизайне

В профессиональном дизайнерском сообществе есть одна одновременно очень понятная и очень глобальная, сложная, цель — созидать органичную среду для человеческой деятельности, или же гармонизировать уже существующую среду его обитания. Эпитеты «органичный» [2] и «гармоничный» [3] в данном случае функционально имеют отношение скорее к публицистическому стилю речи, чем к научному, поскольку характеризуются скорее образностью, чем формальной логичностью. Это подводит, уже в начале рассмотрения проблематики, к самой легко обнаруживаемой проблеме дизайна — отсутствует общее, в достаточной степени формализованное понятие, которое бы объясняло, к какому именно результату стремится дизайнерская профессиональная деятельность.

Дизайн заявляет, что продукт его деятельности должен быть функциональным, комфортным, эргономичным, интуитивно понятным, эстетичным, им должны хотеть пользоваться, он должен нравиться, и вообще «хороший дизайн виден сразу, отличный дизайн незаметен» (Джозеф Спарано) [4].

И это конечно правда, только как в итоге оценить, стал ли продукт таковым для пользователя — остается неясным. Сегодня мерилom результативности дизайн-продукта по большей мере является его экономический успех, и этот индикатор нельзя недооценивать, однако дизайн имеет дело со всем, что окружает человека, и не все из этого «всего» можно «измерить» деньгами.

В результате — зачастую на практике создаются продукты, эффективность результата которых невозможно измерить, даже если эти продукты «достойны внимания», дизайнерам нередко приходится

«накручивать» смысловое содержание к разработкам, созданным на основе так называемой насмотренности [5; 6], а вопросы — почему одному человеку этот объект понравился, а другому нет?; почему один человек понял, как этим пользоваться, а другой нет? — остаются открытыми.

Наименее болезненным в данном контексте остается путь замыкания профессиональной сферы самой на себе — «рассмотрение закономерностей и отдельных феноменов внутри изучаемой области (включая ее эволюцию, историю, персоналии), погружение в эмпирический опыт, обобщение фактов, осмысление практических шагов» [1]. Для промышленного дизайна, в частности, такой путь довольно противоречив, поскольку область его профессионального фокуса сосредоточена на объекте, располагаемом в среде, а значит, он никогда не «замыкается на себе», он всегда находится в контексте.

Проблема конфликтующих решений предметной деятельности

Проектированием среды, находясь в которой человек взаимодействует с этим объектом, занимаются такие сферы деятельности, как архитектура и средовой дизайн (который вбирает в себя архитектуру, интерьерный, ландшафтный и промышленный дизайн). Проблема «замыкания на себе» каждой из этих, так называемых, предметных деятельностей в результате приводит к более глобальной проблеме — каждая дисциплина занимается преобразовывающей деятельностью автономно, без учета «соседствующих» факторов, а это зачастую порождает конфликтующие решения, которые выявляются уже только во взаимодействии с человеком.

Существует множество негативных примеров, когда разработанный дизайн-объект, размещенный в среде, игнорируется потенциальным пользователем, используется не по прямому назначению или теряет свою значимость по причине изменения окружения. Получается, что продолжительная работа над формой, функциональными и технологическими особенностями дизайн-продукта очень быстро теряет свою значимость. И это совершенно неочевидная проблема дизайна, ведь в большинстве случаев разработка решения закладывает едва ли что не безусловное внимание к

объекту и понимание его функционала. Так же это работает и в противоположную сторону — предметы, размещенные в пространстве, могут существенно исказить облик архитектуры, ландшафта, затруднять пространственное поведение и дезориентировать человека.

Проблема информационного давления

Деструктивное воздействие конфликтующих решений на восприятие человека во многом осложняется более глобальными трудностями с восприятием и обработкой предметно-пространственных данных, причиной которых стал стремительный переход общества к информационной парадигме. В настоящее время не существует общепринятой концепции того, что именно определяется как информационное общество, а что не следует включать в этот термин, но в рассуждении о проблематике взаимовлияния предметного окружения, пространственной среды и восприятия человека является достаточным обозначение общей тенденции, о которой говорят исследователи — необъятный, ускоренно нарастающий информационный поток, затрагивающий все сферы жизни общества (рисунок 1).

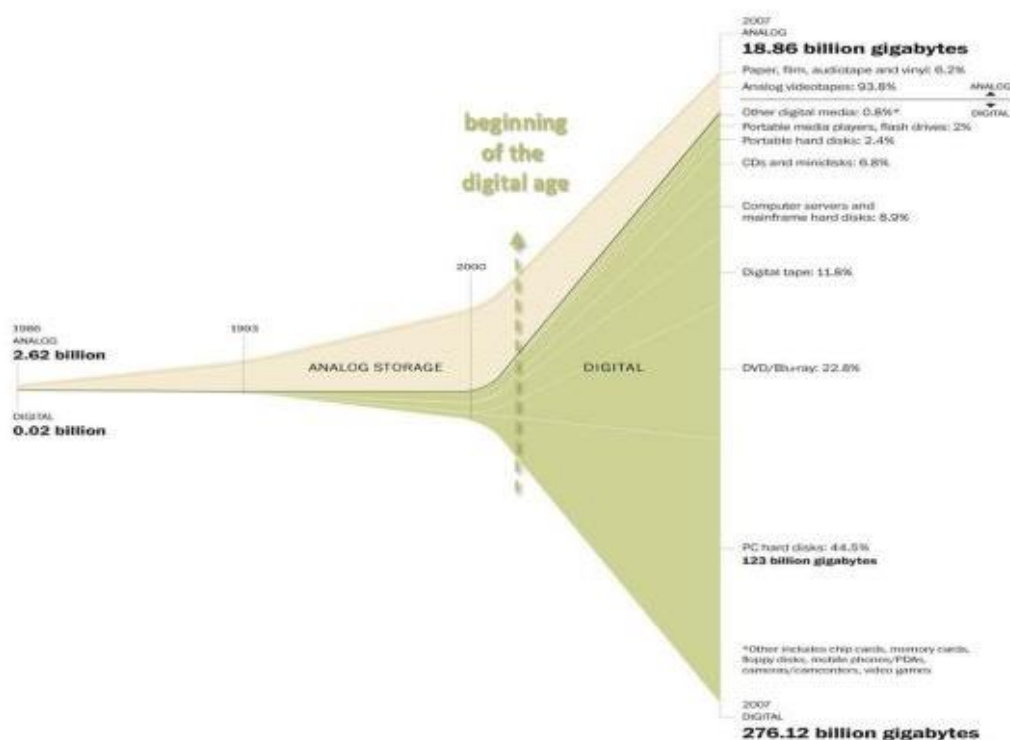


Рисунок 1 — Увеличение объема данных, хранящихся во всем мире с 1980-х по 2007 год (когда 94 % из них хранились в цифровом виде) [7]

Если статичные данные могут накапливаться в долговременной памяти без непосредственного участия человека, то ежемоментно поступающая, своего рода, процедурная информация требует от него подключения оперативной памяти, ресурс которой имеет свои ограничения [8; 9]. В этом смысле, индикатором информационного общества выступает не столько количество информации как таковое, сколько особенности взаимодействия с ней, которые сформировались у человека при столкновении с таким ее количеством. Об этом писал британский социолог Фрэнк Вебстер [10] в своей широко известной критической работе «Теории информационного общества» — «характер информации изменил то, как мы живем сегодня, наше поведение сосредоточено на теоретических знаниях и контроле информации» [11].

Так, находясь в самых разных обстановках, человек сталкивается с огромным объемом предметно-пространственных данных, и что самое главное, с необходимостью вычленять наиболее значимые фрагменты из этого потока для последующей обработки и планирования своей деятельности в среде. Примерами таких обстановок могут служить любые локации, в разной степени нагруженные информационными источниками и сопровождающиеся разными ситуативными характеристиками — интерьер кафе, библиотеки, аэропорта, городской парк или улица, с предметами мебели, источниками света, информационными вывесками, транзитными участками и др.

Проблема затрудненности восприятия

Вместе с тем, проблемы деструктивного воздействия конфликтующих решений и чрезмерного информационного давления на восприятие человека в предметно-пространственной среде более-менее равномерно оказывают влияние на всех, но отдельные люди также обладают индивидуальными особенностями, затрудняющими это восприятие. Например, существует психогенетические исследования так называемых «пространственных способностей» [12]. Это способности понимать, запоминать и рассуждать о пространственных отношениях между объектами и пространством [13]. Существует два наиболее общих типа таких способностей:

- Пространственное восприятие (соотношение величины, формы, ориентации и движения своего тела с величиной, формой, ориентацией и движением предметов) [14];
- Пространственная визуализация (способность воспроизводить полученные образы в воображении, а также проводить с ними такие мысленные манипуляции как вращение, складывание и др.) [15].

Каждая из этих способностей имеет уникальные свойства и важность для многих типов задач, будь то в специфических сферах деятельности или в повседневной жизни, и каждый человек обладает индивидуальным уровнем развитости этих способностей.

Кроме того, некоторые люди, например, страдают синдромом дефицита внимания и гиперактивности. СДВГ — это расстройство развития нервной системы, характеризующееся чередованием пониженного и повышенного уровня внимания в разных задачах, которое носит всепроникающий характер и может значительно ухудшать деятельность человека в среде [16]. По оценкам, по состоянию на 2019 год от него страдают 84,7 миллиона человек во всем мире [17]. И хотя люди с СДВГ могут безуспешно пытаться сосредоточиться на одних задачах, они часто способны поддерживать необычно длительный и интенсивный уровень внимания в других — это известно как гиперфокус.

Проблема слабой профессиональной саморефлексии

И все же в научном сообществе существуют исследования и подходы, которые рассматривают возможности решения этих проблем. Такие исследования объединяются под эгидой *философии дизайна*. Современный представитель этой области, профессор Института архитектуры и дизайна Королевской Датской Академии, Пер Галле высказывается так: «...в качестве основного смысла жизни *философия дизайна* служит цели помощи, руководства, подсказки, как дизайнер приходит к пониманию того, что он делает, а не просто как он поступает, чтобы делать то, что он делает» [18].

Доктор философских наук, профессор Уральского Федерального университета, Татьяна Быстрова пишет о том, что *философия дизайна* позволяет рассматривать тему дизайнерского исследования «...вширь, придавая каждой проблеме не узкоспециализированное, а максимально объемное звучание: например, включает разговор о форме в дизайне в контекст проблемы формы как таковой... Это позволяет воспользоваться уже существующими наработками в других областях предметной деятельности, а также определить место дизайна, его своеобразие и уникальность. Здесь данными отдельно взятой теории не всегда возможно обойтись. Происходит выход на более высокий уровень обобщения, выдвижение гипотез. На этом пути, при выполнении процедуры идеализации, до некоторой степени меняется объект изучения, пусть даже и определяемый тем же понятием «дизайн» или «проектирование»: фиксируемые в опыте свойства обобщаются до своего предельного значения. Мышление создает качественно новый объект, чьи свойства не могут быть наблюдаемы, а существенные черты ярче выявлены. Это путь *философии дизайна*» [1].

Несмотря на то, что философский подход может помочь дизайнерам разрешить скрывающиеся их деятельность противоречия, разобраться, что на самом деле значимо в конкретной задаче, и наконец, явно продемонстрировать, что есть аспекты, которые, в сущности, не имеют никакого значения, несмотря на все это, философский подход остается для дизайнеров чем-то отвлеченным и абстрагированным от практики. В то же время, архитектура которая по онтологическому (сущностному) критерию относится к тому же (пространственному или пластическому) классу, что и результат деятельности дизайна [19], имеет положительный опыт применения такого подхода, за исключением того, что в разных случаях назывался он по-разному [20].

Упомянутый онтологический критерий относится к одной из морфологических концепций искусной деятельности. Эта, наиболее часто цитируемая, концепция подразделяет ее на пространственные, временные и

пространственно-временные классы (М. С. Каган) [21]. То есть определяющим является то, как произведения существуют в их материальной форме в физическом пространстве и времени. И хотя такая формальная морфология оспаривается учёными, этот критерий позволяет рассмотреть в разговоре о проблемах дизайна уже существующие наработки в других областях предметной деятельности.

Безусловно, любая вещественная форма изменяется во времени. С одной стороны, по естественным причинам, с другой стороны — по причинам меняющихся потребностей и предпочтений людей. Здания и окружающая их среда перестраиваются, дополняются новыми деталями. Интерьеры наполняются другими предметами, адаптируются под сменяющихся владельцев, их ценности и привычки. В этом смысле, некоторые исследователи говорят о традиционно пространственных произведениях как о пространственно-временных [22].

В работе «Дизайн-архитектура и XXI век» доктор искусствоведения, профессор Санкт-Петербургского государственного университета Власов Виктор Георгиевич поднимает вопросы развития архитектуры в пространстве и времени, а также говорит о «тенденциях сближения и интеграции методов традиционного архитектурного и новейшего дизайнерского проектирования» [23] (рисунок 2).



Рисунок 2 — «Капсульная башня» (жилой дом) в Токио как пример дизайн-архитектуры

В.Г. Власов цитирует Томаса Мальдонадо [24], который подчеркивал, что важны не вещи, объекты или здания, а среда, создаваемая не только проектировщиком, но совместными усилиями людей многих профессий и взглядов. В качестве итога работы приводятся основные (по мнению Власова В.Г.) требования к современной дизайн-архитектуре:

- «возвращение к классицистической традиции «тотального проектирования»: от плана и фасадов здания до всех деталей интерьера;
- проектирование не только отдельных сооружений, но, прежде всего, целостной социокультурной среды;
- прогнозирование ситуаций развития этой среды в будущем;
- интеграция методики архитектурного и дизайнерского проектирования;
- включение в целостный процесс проектирования форм изобразительного и декоративно-прикладного искусства.»

Проблема неэкологичности дизайн-решений

Однако при рассмотрении этих требований становится понятно, что они не учитывают исходные данные, ту предметно-пространственную среду, которая уже построена и которую есть необходимость продолжать преобразовывать и достраивать. Здесь важен тот факт, что общество не может себе позволить «снести все» и спроектировать идеальную среду «с чистого листа». В этом месте поднимается очень важная на сегодняшний день проблема — «большие» предметные области решают названные проблемы большими ресурсами, вопросы экологичности предлагаемых изменений не ставятся. А с учетом того, что открытыми остаются даже вопросы взаимодействия человека с предметами, это становится двусторонней проблемой, решения которой еще никто не предлагал — как создавать такие решения, которые будут неконфликтными, с одной стороны, по отношению к человеку, а с другой — к экологии?

1.2 Понятийный аппарат

В магистерской диссертации понятие «экологичность» в этой работе вводится в качестве характеристики цели предметной деятельности. И хотя термин «органичность», связанный с направлением «органической архитектуры» Фрэнка Ллойда Райта [20], во многом связан с гармоничной интеграцией предметного мира в мир природный, во главу угла все равно ставятся потребности человека. Понятие «экологичность» в этом смысле призвано подчеркнуть ответственность человека за то, каким образом он собирается использовать эту среду.

Вместе с тем, у этого понятия есть практика употребления в контексте уважительной вербальной коммуникации между людьми. Экологичным общением называют общение, не причиняющее ущерба участникам коммуникации [25]. А поскольку дизайн является своеобразным «медиумом» (Д.А. Норман) или посредником коммуникации между человеком и предметным миром [26], это понятие может помочь качественно ее описать (рисунок 3).



Рисунок 3 — Схема взаимодействия предмет-дизайн-объект [27]

Таким образом, слово «экологичность» в данной работе имеет двустороннее значение, оно помогает качественно описать цель дизайнерской деятельности, с одной стороны, по отношению к человеку, а с другой — к экологии.

Для дальнейшего описания взаимодействия человека с продуктами дизайнерской деятельности, или предметно-пространственной средой, необходимо также обозначить соответствующую терминологию. Физически предметно-пространственная среда является частью материального мира.

Традиционно материю разделяют на вещество и физическое поле (гравитационное, электромагнитное), которые обладают пространственными и временными атрибутами, определяющими, где и когда тот или иной вид материи существует (рисунок 4).

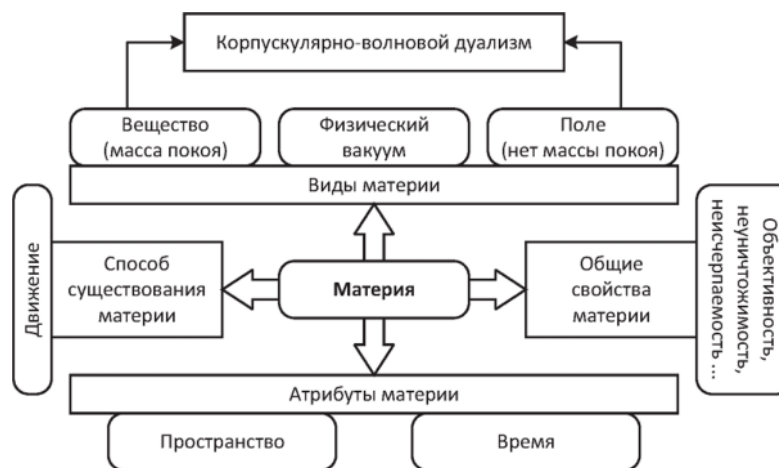


Рисунок 4 — Материя, ее свойства, виды, атрибуты [28]

Для данной работы также является значимым определение отношения предметного мира к материальному миру. Преобразованная схема демонстрирует, что предметный мир может быть выделен из вещественного, как рукотворная его часть, как область деятельности дизайна (в широком смысле слова). В то же время может быть выделен природный вещественный мир, который не может быть результатом дизайнерской деятельности, однако может являться объектом восприятия в предметно-пространственной среде (рисунок 5).

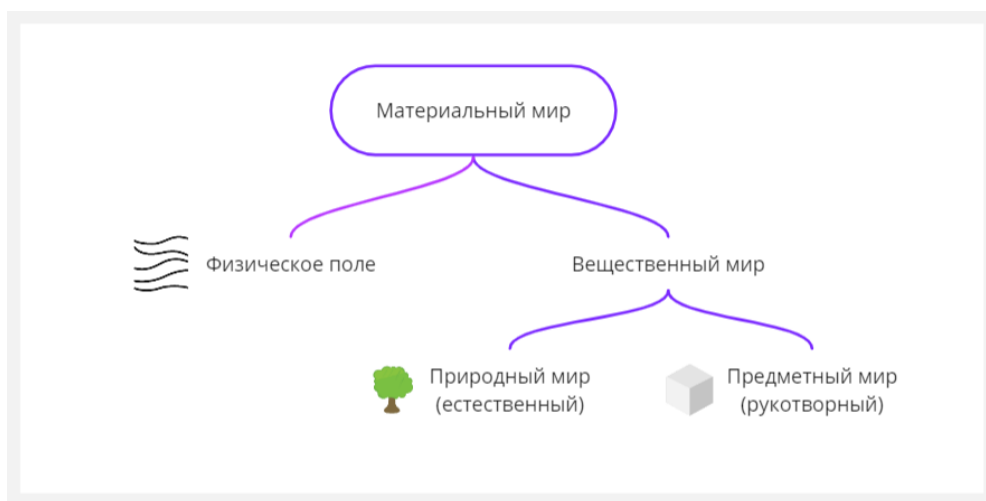


Рисунок 5 — Виды материи

Тот факт, что объекты природного мира являются именно объектами, а не предметами говорит о том, что они имеют более широкое онтологическое [29] понимание (рисунок 6).



Рисунок 6 — Отношения понятий «объект» и «предмет»

Если дизайн-объект, как форма проектного решения, становится предметом, когда человек начинает с ним взаимодействовать, применять в своей деятельности, например, пользуется как инструментом, то природный объект существует независимо, но вместе с тем, может стать объектом предметной деятельности человека (ландшафтный дизайн).

В этом смысле, широко распространенный термин «предметно-пространственная среда» недостаточно четко объясняет то, какое место в предметной деятельности занимает природный объект, поскольку, говоря о предмете, подразумевает рукотворность. В связи с этим, во избежание неточных интерпретаций, в данной работе вводится понятие предметное пространство, где под предметом понимается не «объект, созданный человеческим трудом», а «объект, по отношению к которому человек проявляет предметную деятельность». Пространство же, в таком случае, будет определяться как объем пустоты, образованный теми объектами, интенции к взаимодействию с которыми у человека не возникает.

1.3 Гипотеза эмерджентности восприятия предметного пространства

Результаты, полученные в ходе формирования понятийного аппарата исследования, легли в основу гипотезы *эмерджентности восприятия предметного пространства*. Понимание того, что предметность объекта, определяется не тем, как он появился в вещественном мире (естественно или искусственно), а тем, как его воспринимает человек, позволяет говорить о системных свойствах восприятия предметного пространства.

Эмерджентность — это понятие из общей теории систем, которое определяется как несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов [30]. Системой в данном случае является *восприятие предметного пространства*. Следовательно, в основу гипотезы положено, что в контексте разговора о дизайнерской деятельности, невозможно сводить рассмотрение взаимодействия человека с материальным миром к рассмотрению человека, предметного мира, природного мира и физического поля по отдельности. Это является ответом на фундаментальный вопрос дизайна — почему два человека в одном и том же предметном пространстве воспринимают его по-разному? *Предметное пространство* не существует само по себе, оно всегда отражается в психике человека. Если убрать из этой системы человека, то останется исключительно вещественный мир, и будет совершенно не важно, как будут выглядеть, наполняющие его объекты, поскольку они потеряют предметную суть.

1.4 Применимость системного подхода в задаче проектирования объектов предметного пространства

После формирования гипотезы появляется необходимость проверки применимости системного подхода в задаче проектирования объектов *предметного пространства*. Системный подход — это направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта исследования как системы: целостного комплекса взаимосвязанных

элементов [31]. К понятию «система» прибегают в таких задачах, в которых есть необходимость разобраться с чем-то сложным, не полностью сразу понятным, слабо формализуемым, но при этом очевидно целостным. В отличие от понятий «множество», «совокупность» понятие системы подчеркивает наличие закономерностей построения, функционирования и развития [32].

Условно системы подразделяются на естественные (существующие объективно) и искусственные (антропогенные) [33]. Для изучения систем строят их модели, которые являются их абстрактным представлением. Иными словами модель — это система, исследование которой служит средством получения информации о другой системе [34]. Корректность полученной информации доказывается путем валидации построенной модели.

Выделяют много разновидностей моделей. Все они отличаются друг от друга степенью формализации, формой отображения, количеством введенных существенных элементов, наличием или отсутствием связей между элементами и т.д. В данной работе вид модели не является существенным параметром исследования, поскольку основные его структурные элементы были сформулированы еще на этапе формирования понятийного аппарата. Однако, с целью проверки обоснованности полученных структурных элементов системы, ее ключевой закономерности, и, в целом, применимости системного подхода в исследовании, рассмотрение разных видов моделей имеет значение.

Если говорить о построении модели «с чистого листа», то наиболее подходящей является эвристическая модель. Эвристические модели, как правило, описываются понятиями естественного языка [35]. Так, для построения эвристической модели, учитывающей существенные факторы, влияющие на процесс взаимодействия человека с дизайн-объектом, необходимо рассмотреть понятия, связанные с этим процессом. Выбор понятий для исследования зачастую ограничивается только теми, которые относятся к разрабатываемому объекту и к человеку. К таким понятиям

относят: у объектов — визуальные и осязательные характеристики (реже аудиальные и обонятельные), у человека — психоэмоциональный фактор и фактор жизнедеятельности (рисунок 7).

Ав Фактор, влияющий на восприятие объекта	☰ Отношение фактора к объекту	☑ Учитывается в дизайне объекта	🔍 Изученность влияния
👁️ Визуальный	внутренний	☑	достаточно изучено
👋 Осязательный	внутренний	☑	частично изучено
🧠 Психоэмоциональный	внешний	☑	слабо изучено
📍 Пространство вокруг	внешний	☐	не изучено
👂 Аудиальный	внутренний	☑	достаточно изучено
👃 Обонятельный	внутренний	☑	достаточно изучено

Рисунок 7 — Поиск понятий для построения эвристической модели

Взаимовлияние этих факторов образует коммуникацию пользователя с объектом, а дизайн, в качестве посредника, направляет эту коммуникацию к требуемому результату. Из лингвистики известно, что значение коммуникации невозможно достоверно оценить без контекста, а в случае с невербальной коммуникацией, к которой относится взаимодействие пользователя с объектом — так называемого ситуативного контекста. Этот термин включает в себя «обстановку, время и место», в которых происходит коммуникация, а также «любые факты реальной действительности» [36].

На основании этого определения и расшифровки используемых терминов в качестве новых влияющих факторов могут быть рассмотрены «предметное окружение» (обстановка, мебельровка), «пространство вокруг» (место), а также факторы момента времени (с его реалиями). При этом, влияние новых факторов направляется как на человека, так и на объект, поскольку они, по определению, оказывают воздействие на всех участников коммуникации. Влияние временного фактора косвенно учитывается через человека – единственного участника коммуникации с сознанием, в котором и находит отпечаток временной фактор. А поскольку у человека в сознании также отражаются «предметное окружение» и «пространство вокруг», то временной фактор оказывает влияние на них всех (графически обозначен пятном) (рисунок 8).



Рисунок 8 — Трансформация эвристической модели

При попытке проанализировать взаимовлияние полученных факторов становится понятно, что каждый из них представляет собой сложную совокупность субфакторов, однозначно определить которые, на данном этапе, затруднительно. Теперь вместо одного объекта, взаимодействие с которым рассматривалось изначально, возникает необходимость рассматривать множество объектов, которое образует собой «предметное окружение». Кроме того, эта модель не предоставляет информации о том, что определяется здесь как «пространство» (рисунок 9).

Аа Элемент	☰ Роль	☰ Факторы влияния	☰ Область	☰ Характеристика	🔍 Количество
Человек	Осознаёт Влияет	Психоэмоциональный Жизнедеятельность	Психология	Единственный осознаёт влияние остальных элементов друг на друга. Влияет на все элементы. Поддаётся влиянию остальных	один
Объект/объекты	Влияет	Визуальный Осязательный Аудиальный Обонятельный	Дизайн	Влияет на все элементы и поддаётся влиянию всех элементов системы (в том числе, себе подобных)	много
Пространство	Влияет	Пространственный Визуальный Аудиальный Обонятельный Осязательный	Архитектура	Влияет на остальные элементы и поддаётся влиянию остальных элементов системы	?

Рисунок 9 — Поиск взаимосвязей между элементами эвристической модели

В результате, из-за большого количества взаимовлияющих неформализованных понятий, образуется проблема анализа построенной эвристической модели. Это, в свою очередь, подтверждает обоснованность ранее сформулированной системы *восприятия предметного пространства*,

поскольку она формулирует ключевую закономерность, которая, в отличие от эвристической модели, объясняет, что в системе понимается под «пространством». Как и бывает с эвристическими моделями, на более глубоких этапах исследования они заменяются на более формализованные системы.

По определению, система – это некое целое, которое больше суммы своих частей, это означает, что система характеризуется такими свойствами, которые нельзя обнаружить у ее элементов по-отдельности. Эти свойства – свойства целостности, а именно – связи, образующиеся между элементами и превосходящие по мощности те связи, которые есть у этих элементов с надсистемой, так называемой средой. В процессе развития представлений о системе в определение стали вводить наличие цели (функции) и наблюдателя, как необходимых структурных составляющих.

В системе *восприятия предметного пространства* наблюдатель уже присутствует в качестве одного из элементов, а функцией такой системы является формирование среды для деятельности человека, которая, в свою очередь, является частью более крупной, надсистемы – системы общественных отношений. Восприятие в данной системе становится определяющим в главном внутрисистемном процессе, а значит и определяющим в существовании системы. Иными словами, такой элемент, как восприятие обеспечивает целостность системы, а это значит, что без него система не будет существовать.

Помимо прочего, термин среда тесно связан с так называемым «средовым подходом» в дизайн-проектировании, который говорит о том, что необходимой единицей проектирования в дизайне является «ситуация, складывающаяся вокруг поведения человека в среде», а это поведение называют «освоением» [37]. Если оперировать понятиями из системного подхода, то освоенность (характеризующаяся какой-то степенью завершенности) [38] в средовом подходе дает лишь срез реальной системы, фиксированные значения параметров в момент взаимодействия, и, по сути,

характеризует состояние системы. В то время как системный подход, помимо состояния, анализирует поведение системы (переход от одного состояния к другому), ее развитие (закономерное изменение системы во времени с возможным изменением структуры и даже цели), а также жизненный цикл [32].

Необходимость применения системного подхода в задаче проектирования объектов *предметного пространства* объясняется высокой степенью рассогласованности применяемых в дизайне понятий и категорий, не позволяющих обоснованно выстраивать процесс проектирования дизайн-решений.

2 Разработка модели интерпретации предметно-пространственных данных пользователем

2.1 Построение структурной интерпретационной модели

По результатам первой части исследования была сформулирована гипотеза эмерджентности восприятия предметного пространства, суть которой заключается в том, что предметность объектов, окружающих человека, определяется его восприятием. Из этого следует, что объекты могут быть не определены как предметы, тогда они воспринимаются как образующие пространства, что, в свою очередь, подводит к выводу о том, что любой объект вещественного мира (рисунок 5) может быть воспринят и как предмет, и как образующая пространства. В конечном итоге, понимание и именование того или иного объекта является результатом интерпретации (пользователя или дизайнера, наблюдающего за пользователем).

Модель принципа действия (характеризующая самые существенные (принципиальные) связи [39]) системы восприятия предметного пространства, построенная на основе гипотезы эмерджентности восприятия, представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 — Модель принципа действия

Эта модель иллюстрирует то, как, в соответствии с гипотезой, функционирует реальная система, однако пока еще не позволяет извлекать какую-либо информацию, полезную для проектирования дизайн-решений.

В соответствии с базовой аксиоматикой системного подхода, если построенная модель формализована достаточно хорошо, то любой элемент системы можно представить как отдельную систему, а любую систему можно представить как отдельный элемент вышестоящей системы [40].

На основании этого, выделенные элементы «объекты вещественного мира», «психика человека» и «интерпретация» можно рассмотреть, как отдельные системы, а всю систему восприятия предметного пространства рассмотреть, как часть большей системы. Глубина и широта рассмотрения взаимосвязей определяется целью построения системы. Цель построения данной системы — извлечение информации, полезной при проектировании предметного пространства для человеческой деятельности (как адаптивно-адаптационного процесса [41]).

Элемент «интерпретация» разделяется на два элемента, соответствующих двум состояниям воспринимаемых объектов (рисунок 11).



Рисунок 11 — Преобразование элемента «интерпретация»

Несмотря на то, что интерпретация как таковая не существует без интерпретирующего субъекта и, по сути, является результатом психической деятельности, в соответствии с целью построения системы, она выносится в качестве двух отдельных элементов, имеющих существенное значение для проектирования предметного пространства.

Элемент «входные данные» разделяется на неограниченное множество [42] объектов вещественного мира, которое, в свою очередь, разделяется на две группы — попадающие в перцептивное поле и выпадающие из него (рисунок 12).

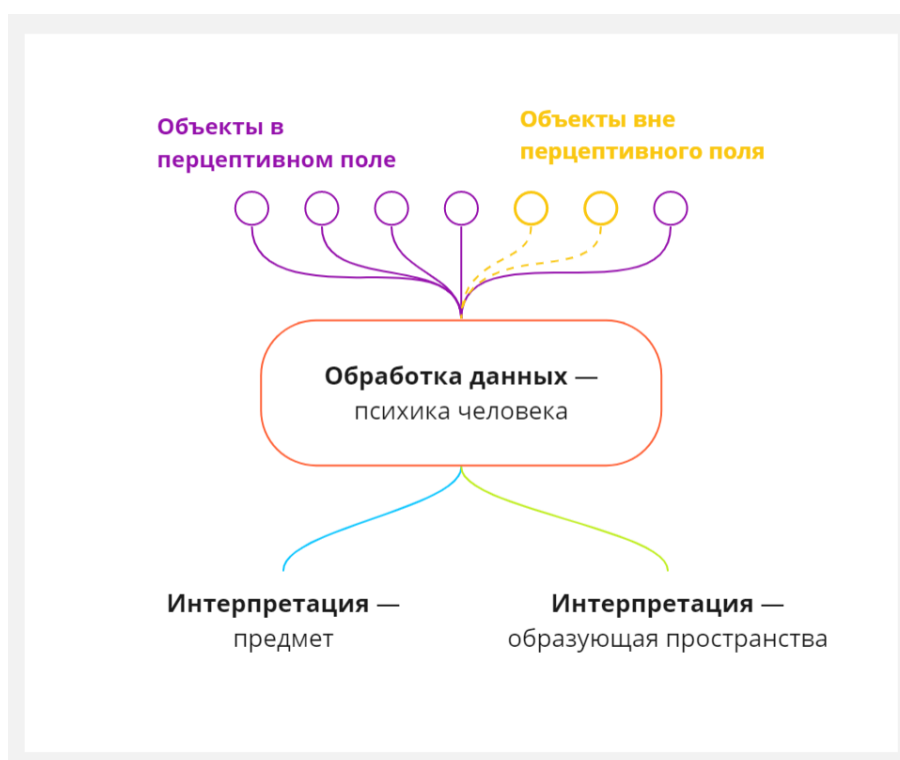


Рисунок 12 — Преобразование элемента «входные данные»

Перцептивным полем называется физическое пространство, в рамках которого человек воспринимает сенсорные стимулы [43]. Так, например, существует понятие «поле зрения», которое описывает видимое для человека физическое пространство. Перцептивное поле же захватывает совокупные стимулы от всех органов чувств (зрение, слух, осязание, обоняние, вкус).

В данной модели такое расширенное понимание значимых стимулов связано с предположением, что все они способны влиять и на восприятие предметного пространства. Например, слабовидящие или слепые люди

сохраняют способность перемещаться в пространстве при помощи вспомогательных инструментов, что может говорить о том, что образ предметного пространства может формироваться и при помощи невизуальных стимулов.

Несмотря на то, что модель отражает реальную систему в момент коммуникации пользователя с предметным пространством, в систему также включены (но имеют иной тип связи с психикой) объекты, выпадающие из перцептивного поля. Это вызвано необходимостью введения опытного знания. Опытное, или эмпирическое, знание — это совокупность знаний и умений, приобретенных человеком в процессе взаимодействия с внешним миром [44]. Для данной модели это имеет значение с точки зрения оценки влияния предыдущего опыта от взаимодействия, например, с похожими объектами.

Полученная модель имеет вид черного ящика [45] (рисунок 13), где, в данном случае, на входе подается множество вводов (варьируемых параметров), предметно-пространственные данные, а на выходе посылаются два вывода.



Рисунок 13 — Модель черного ящика

Поскольку все элементы полученной модели, включая человека, представляют вещественный мир, можно предположить, что средой, в которой они существуют является физическое поле, воздействующее на них всех (например, гравитация [46]). Физическое поле и вещественный мир образуют

материю, атрибутами существования которой являются пространство и время (рисунок 4). Таким образом, система, состоящая из таких элементов, как человек и все объекты вещественного мира, находящаяся под влиянием гравитации и других физических полей, существует в пространстве-времени, как системе (а в данном случае, в надсистеме, или среде), локализирующей в 3+1 измерениях событие взаимодействия человека с предметным пространством [47]. То есть в надсистеме закладываются параметры того, где, когда и под воздействием какого поля происходит это взаимодействие (рисунок 14).



Рисунок 14 — Введение надсистемы

Понимание того, что является средой (или надсистемой) по отношению к построенной системе имеет значение для проверки. В данном случае производилось соотнесение с традиционной теорией о материи, ее свойствах, видах и атрибутах. При последующем рассмотрении системы учитывать среду необязательно, поскольку в задаче извлечения из системы информации, полезной при проектировании предметного пространства для человеческой деятельности, достаточной, относительно независимой и целостной является система, определенная в границах взаимодействия человека с объектами без координатных параметров.

Последним, наиболее важным и сложным, этапом преобразования системы является преобразование элемента «психика человека». Психика — это совокупность явлений, характеризующих субъективное отражение объективной реальности, с которой взаимодействует человек [48]. Традиционно структуру психики описывают через такие явления, как психические процессы, психические состояния и психические свойства (рисунок 15).

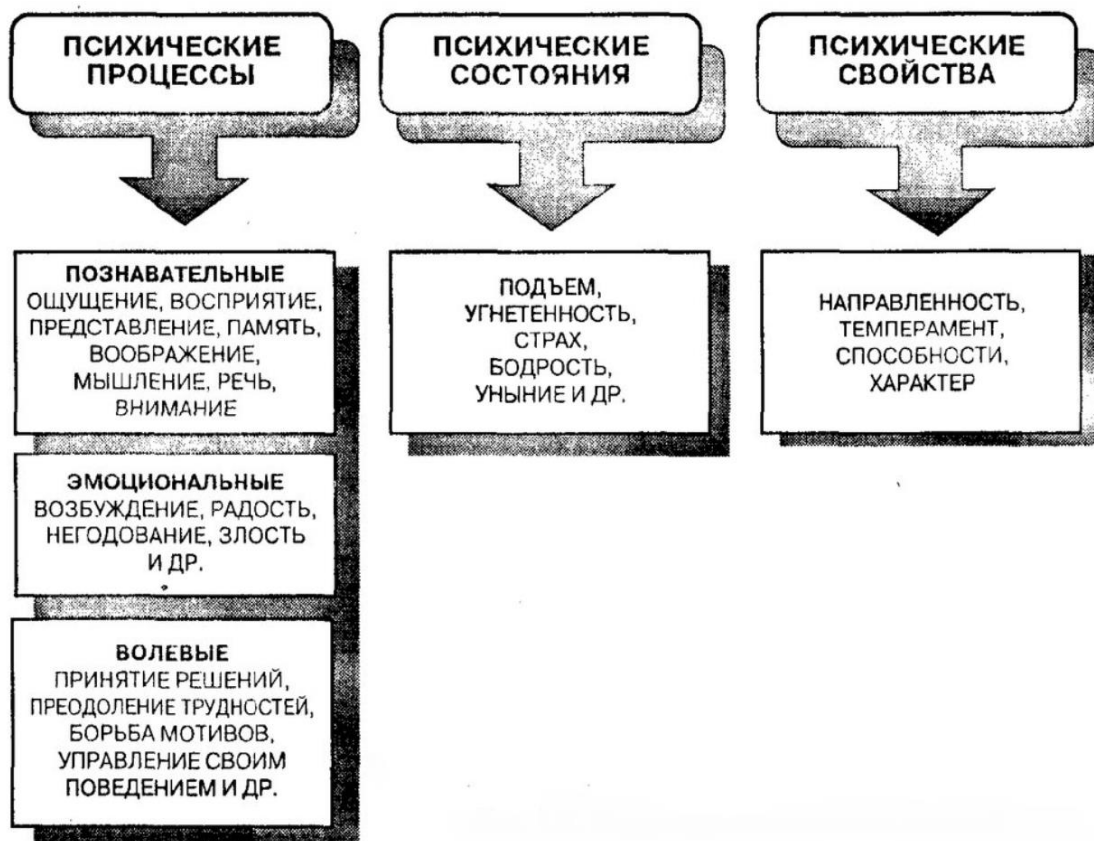


Рисунок 15 — Структура психических явлений [49]

Психические процессы, в свою очередь, подразделяются на познавательные, эмоциональные и волевые. На рисунке 15 в эмоциональных и волевых процессах приведены частные случаи этих процессов, примеры (так же, как и в психических состояниях и свойствах), в то время как познавательные процессы имеют более глубокое разветвление структуры.

На рисунке 16 представлена классификация познавательных психических процессов с основными выделенными свойствами каждого вида. Иногда к ним также относят речь.

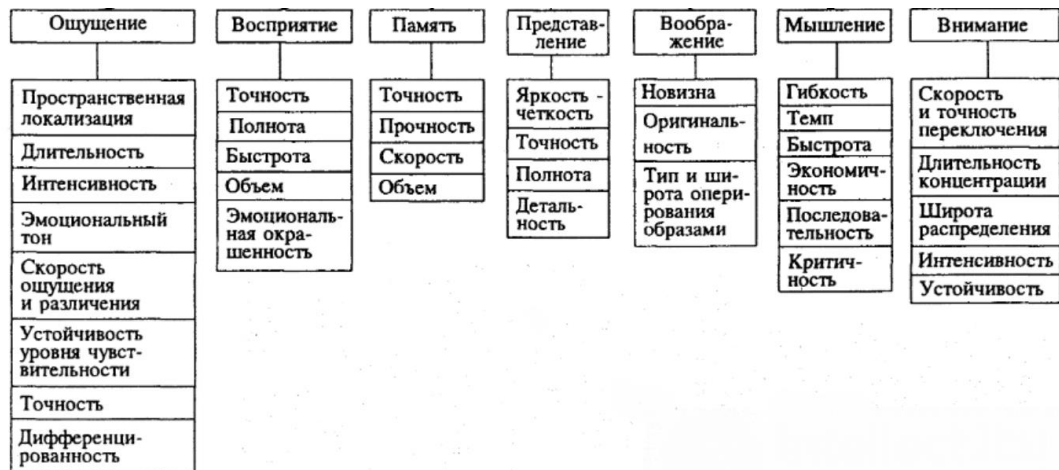


Рисунок 16 — Классификация познавательных психических процессов (по Шадрикову В.Д. [50])

На основании изученной классификации был проведен анализ степени значимости каждого структурного элемента для дальнейшего построения модели интерпретации предметно-пространственных данных. Так, «ощущение» было объединено с «восприятием», поскольку тесно с ним взаимосвязано. В психологии ощущение считается процессом отражения отдельных свойств объектов, в то время как восприятие состоит из одного или более ощущений, создающих наиболее полное представление об объекте [49]. По этой же причине «представление» было объединено с «воображением» [51] (рисунок 17).

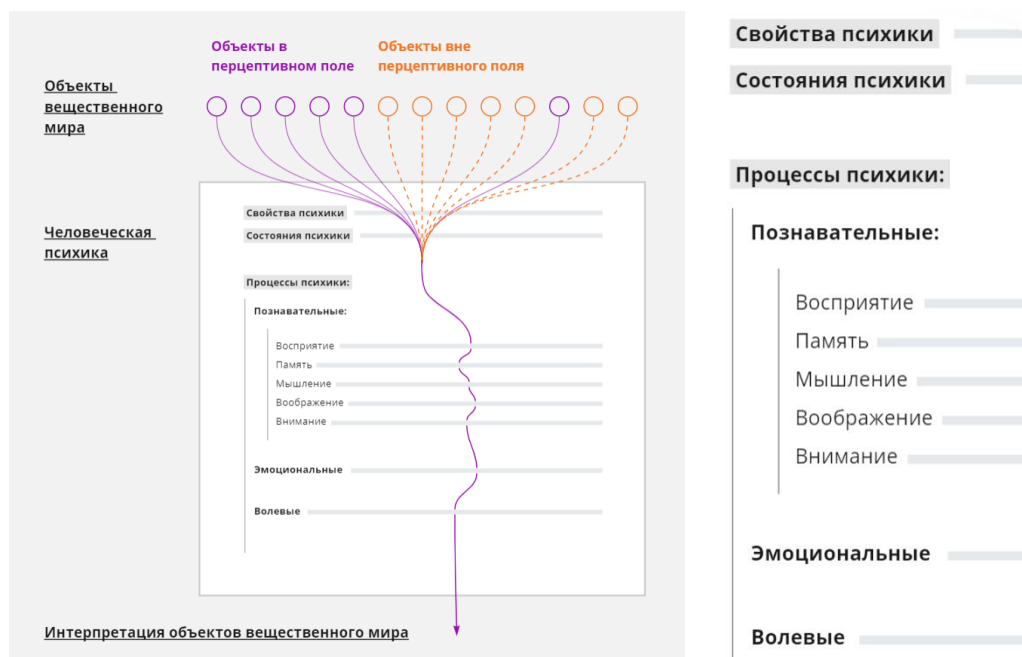


Рисунок 17 — Преобразование элемента «психика человека»

На рисунке 17 не отображены два вида интерпретации, поскольку теперь недостаточно просто обозначить два вывода. После преобразования элемента системы «психика человека» стало необходимо определить, какое именно психическое явление способствует этому разветвлению в системе.

В соответствии с выдвинутой гипотезой и введенным понятийным аппаратом, предмет — это объект, по отношению к которому человек проявляет предметную деятельность, пространство же образуется теми объектами, интенции к взаимодействию с которыми у человека не возникает.

С точки зрения психики, значим не столько сам акт взаимодействия, сколько наличие намерения повлиять (изменить, применить, провзаимодействовать, проконтролировать), поскольку это сигнализирует о том, что объект воспринимается предметно — отдельно от цельного образа предметного пространства. На основании того, что за намерения отвечают волевые психические процессы, может быть сделан вывод о том, что именно этот элемент подсистемы «психика человека» определяет то, как будет интерпретирован объект (рисунок 18).



Рисунок 18 — Установление связи с волевыми психическими процессами

На данном этапе построения интерпретационная модель из модели принципа действия преобразуется в структурную модель. Структурная модель сочетает в себе, с одной стороны, содержание простой модели состава (списка элементов системы), а с другой стороны, механизм модели «черного ящика». В структурной модели указываются элементы системы, связи между элементами внутри системы и связи определенных элементов с окружающей средой [52].

2.2 Анализ интерпретационной модели

Для наиболее полного представления структурной модели и ее анализа необходимо установить недостающие связи между элементами внутри подсистемы «психика человека». Чтобы их установить, необходимо ответить на вопрос — что влияет на возникновение интенции к взаимодействию?

В качестве ответа на этот вопрос может быть приведена ключевая взаимосвязь психических процессов, которую формулируют психологи — взаимосвязь воли и внимания. Считается, что внимание и воля функционально организуют всю психическую деятельность. Более того, некоторые источники утверждают, что внимание не является самостоятельным видом психической деятельности, а только организатором других ее видов (восприятия, памяти, мышления и воображения по преобразованной схеме структуры психики — рисунок 17) [53]. Виды внимания представлены на рисунке 19.

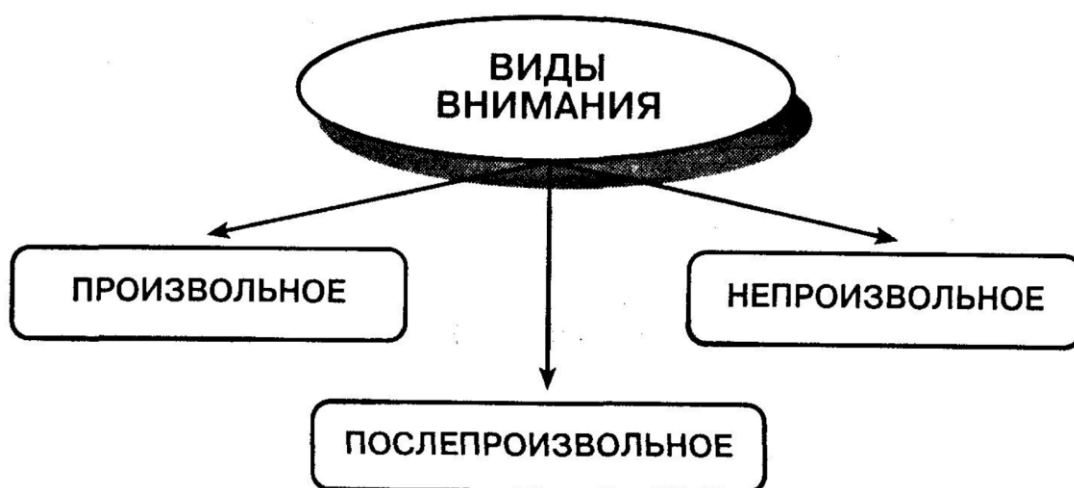


Рисунок 19 — Виды внимания [49]

Непроизвольное внимание (пассивное, эмоциональное) – более низкая форма внимания, возникающая, как правило, в результате воздействия раздражителя на какой-либо из анализаторов.

В ситуации взаимодействия пользователя с предметным пространством, непроизвольное внимание может возникнуть при воздействии какого-нибудь яркого цветового или светового сигнала объекта, или новизны воздействующей на восприятие формы, конфигурации объекта. В то же время,

непроизвольное внимание может быть скользящим, например, при перемещении по улице, когда человек осматривается, чтобы сориентироваться. Это означает, что в связке с волевыми процессами, непроизвольное внимание дает непрогнозируемое возникновение интенции к взаимодействию.

Произвольное внимание (активное, волевое) регулируется сознательно. Его характерная черта – то, что оно направляется на объект под влиянием намерения человека, поставленной цели. Физиологическим механизмом произвольного внимания служит очаг оптимального внешнего возбуждения, поддерживаемый способностью человека абстрагироваться от объектов за счет абстрактных условных знаков и задействовать память, мышление и воображение. Произвольное внимание прямо и непосредственно связано с трудовой деятельностью.

В контексте взаимодействия пользователя с предметным пространством, произвольное внимание возникает тогда, когда человек знает, что ему необходимо воспользоваться тем или иным предметом, чтобы достичь поставленную им цель. Например, взять чайник и налить в него воду, чтобы выпить чай. Это означает, что произвольное внимание прогнозируемо вызывает интенцию к взаимодействию с объектом, вследствие чего он интерпретируется как предмет.

Послепроизвольное (вторично непроизвольное) внимание имеет место в том случае, когда у человека выработан и закреплён рабочий динамический стереотип.

В ситуации взаимодействия пользователя с предметным пространством, этот вид внимания активизируется при любом привычном, выученном взаимодействии с объектами. Сначала человек начинает взаимодействие благодаря непроизвольному или произвольному вниманию, а после того, как принцип взаимодействия становится понятен, активизируется послепроизвольное внимание, например, в процессе набора текста на компьютере при помощи клавиатуры. Это приводит к тому, что

послепроизвольное внимание прогнозируемо исключает наличие интенции к взаимодействию, вследствие чего объекты интерпретируются как образующие пространства.

Может показаться, что здесь есть логическое противоречие — человек взаимодействует с объектом, но воспринимает его как образующую пространства, а не как предмет. Однако известно, что послепроизвольное взаимодействие приводит к формированию автоматизмов — процессов, вытесненных в бессознательное, которые по определению отменяют наличие волевых усилий, намерений, характеризующихся сознательностью [54]. Здесь также важно понимание того, что система восприятия обновляется ежемоментно, что означает, что интерпретация объекта может изменяться так же быстро.

Таким образом, на основании выявленных взаимосвязей каждого из видов внимания с волевыми процессами, были внесены изменения в структуру подсистемы «психика человека» (рисунок 20).

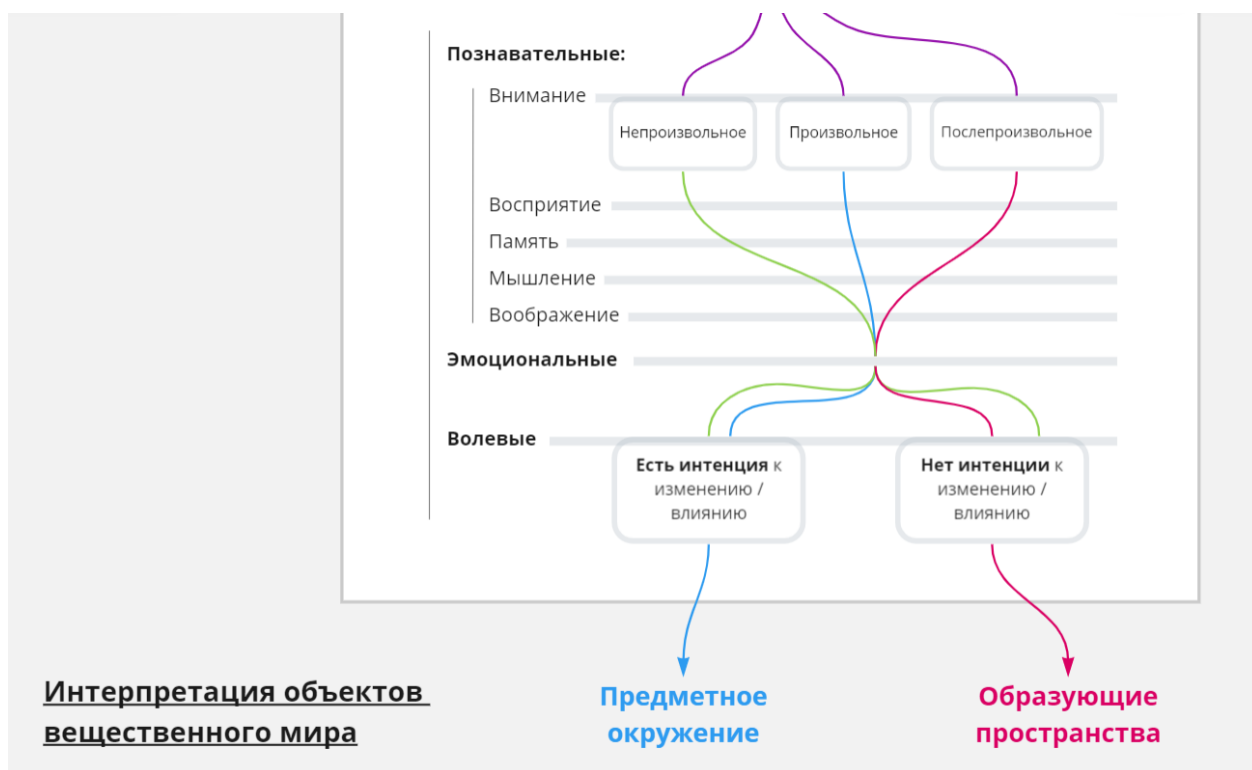


Рисунок 20 — Взаимосвязь видов внимания с волевыми процессами

Несмотря на то, что последовательность элементов в подсистеме «психика человека» не имеет значения, поскольку психология рассматривает

все психические явления как непрерывно существующие, элемент «внимание» для наглядности был перенесен выше остальных процессов, чтобы обозначить, что он является сквозным психическим процессом, характеризующим избирательную направленность любой психической деятельности [55].

На данном этапе остается лишь проанализировать роль таких элементов, как восприятие, память, мышление и воображение в работе системы. Это имеет значение не столько для установления дополнительных связей, сколько для понимания того, что все эти элементы, в свою очередь, также являются подсистемами, элементы которых могут оказывать воздействие на входные предметно-пространственные данные.

Восприятие, включающее в себя ощущения, состоит из таких элементов как:

- Экстероцепция (восприятие раздражений, воздействующих на организм из окружающей его внешней среды [56]);
- Проприоцепция (восприятие положения частей собственного тела относительно друг друга и в пространстве [57]);
- Интероцепция (восприятие сигналов от внутренних органов [58]);

К функциональным процессам памяти относят запоминание, хранение, воспроизведение, узнавание, вспоминание, забывание [59]. Именно в этой подсистеме содержится информация об «объектах вне перцептивного поля», введенных в систему в начале построения структурной модели (рисунок 12).

В процессе взаимодействия с предметным пространством, образ этих объектов может возникнуть в сознании пользователя, но не при помощи восприятия, а за счет памяти. Например, объект из перцептивного поля может чем-то напомнить другой объект, опыт взаимодействия с которым был у человека когда-то. Это является значимым свойством системы, поскольку положительные, или наоборот негативные, воспоминания могут существенно влиять на входные предметно-пространственные данные.

К основным операциям мышления относят сравнение, анализ, синтез, абстракцию, конкретизацию, индукцию, дедукцию, классификацию и обобщение [49]. Все эти операции мышление продельвает с воспринятыми или воспроизведенными в памяти предметно-пространственными данными. Воображение же это способность человека к неосознанному или намеренному построению образов, представлений или идей объектов, которые в опыте пользователя в целостном виде никогда не встречались или же вообще не могут быть встречены [60].

В результате поэтапного построения интерпретационной модели, ее анализа и последующей доработки путем внесения дополнительных значимых элементов и связей, была получена итоговая структурная модель интерпретации предметно-пространственных данных (приложение Б).

2.3 Результаты научно-исследовательской части

Если анализировать построенную модель с точки зрения ее использования дизайнерами в конкретной задаче, необходимо привести объяснение, как именно система позволяет прогнозировать воспринимаемость разрабатываемых дизайн-решений.

В основу была положена гипотеза о том, что предоставление человеку ощущения того, что он способен понять целостность объекта, может простимулировать интенцию к взаимодействию. Можно сказать, что это предоставление чувства контроля над объектами предметного пространства, манипулирование которым, как предполагается, может помочь воздействовать на тот или иной вид внимания человека и, тем самым, вызвать намерение к взаимодействию с объектом или напротив, скрыть его от внимания, сделать образующей пространства.

Ключевым направлением психологии, объект исследования которого это целостные структуры, является гештальтпсихология. Это направление общей психологии связано с попытками объяснения прежде всего восприятия, мышления и личности. По мнению теоретиков

гештальтпсихологии, предметы, составляющие окружение, воспринимаются не в виде отдельных объектов, а как организованные формы. Восприятие не сводится к сумме ощущений, а свойства фигуры не описываются через свойства частей. В этом смысле, понятие «гештальт» являет собой целостную функциональную структуру, упорядочивающую многообразие отдельных явлений [61]. К основным принципам гештальтизма, помимо прочих, относятся:

- Близость (объекты, которые находятся близко друг к другу, воспринимаются как составляющие группу (рисунок 21));

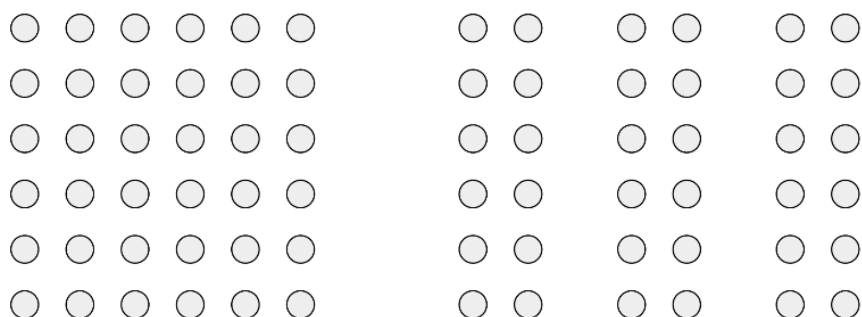


Рисунок 21 — Принцип близости [62]

- Схожесть (элементы в наборе объектов перцептивно группируются вместе, если они похожи друг на друга);

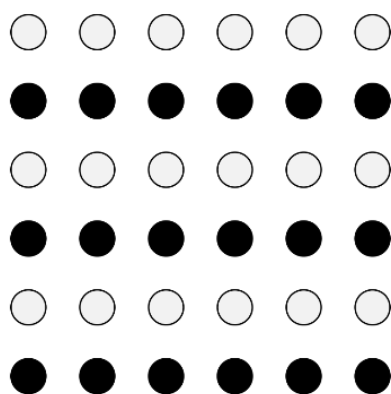


Рисунок 22 — Принцип схожести [62]

- Замкнутость (восприятие объектов как завершенных, игнорирование пробелов, которые могут содержаться в объекте (рисунок 23)).



Рисунок 23 — Принцип замкнутости [62]

С точки зрения дизайна предметного пространства это означает, что, например, несколько объектов, близко расположенных друг к другу, в восприятии могут сливаться в единый объем, этот эффект также может быть усилен по принципу схожести. В зависимости от конкретной задачи и контекста взаимодействия, дизайнеры могут использовать эти свойства целостности восприятия, чтобы воздействовать на предоставляемое пользователю чувство контроля над объектами, которое очень значимо, поскольку именно через деятельность человек определяет себя [63].

3 Применение системного подхода в задаче формирования экологической ответственности пользователей

3.1 Апробация интерпретационной модели на примере существующего дизайна объекта

Апробация интерпретационной модели проводится с целью проверки жизнеспособности результатов научно-исследовательской части магистерской диссертации в практической дизайнерской деятельности. Проводить апробацию можно на основе какой-то конкретной дизайнерской задачи, начиная с построения частного случая системы и заканчивая разработкой дизайн-объекта, предлагаемого в качестве решения этой задачи.

В данном случае было решено взять уже хорошо знакомую и решеную задачу, чтобы сосредоточить свое внимание на оценке работы системы, выявлении факторов, при изменении которых система перестает работать или работает недостаточно хорошо, и последующей корректировке дизайн-решения в соответствии с изначальной задачей.

В качестве такой хорошо знакомой задачи была взята задача формирования экологической ответственности пользователей посредством взаимодействия с дизайн-объектом, решеная в бакалаврской выпускной квалификационной работе. В магистерской диссертации проведение апробации на основе этой задачи еще и очень показательно, поскольку это сложная, неформализованная и нетривиальная для дизайна задача, что в итоге, в случае успешных результатов, может только усилить значимость системного подхода (в интерпретационной модели), который ориентирован именно на такого рода задачи. Решением поставленной задачи в бакалаврской выпускной квалификационной работе стала фитоустановка, предназначенная для офисных сотрудников и состоящая из панно коллективного пользования (располагаемого в общей, например, кухонной, зоне), индивидуальных капсул для растений и индивидуальной лампы с держателем для капсулы, размещаемой на рабочем месте сотрудника (рисунок 24).



Рисунок 24 — Установка для выращивания растений, предназначенная для офисных сотрудников

В работе было сформулировано положение о том, что в контексте экологической проблематики наилучшим методом для передачи информации пользователю является обучение, в частности игровое обучение. Для использования этого метода было проведено исследование по обоснованию потенциала дизайна в посредничестве процесса обучения [64].

Общая схема разработанного сценария взаимодействия с объектом подразумевает наличие двух зон для размещения растений – с автоматическим поддержанием благоприятных условий и с необходимым участием человека. Принципиальное разделение этих зон предназначено для формирования ответственного отношения пользователей к растениям, которые они забирают к себе на рабочее место (рисунок 26).

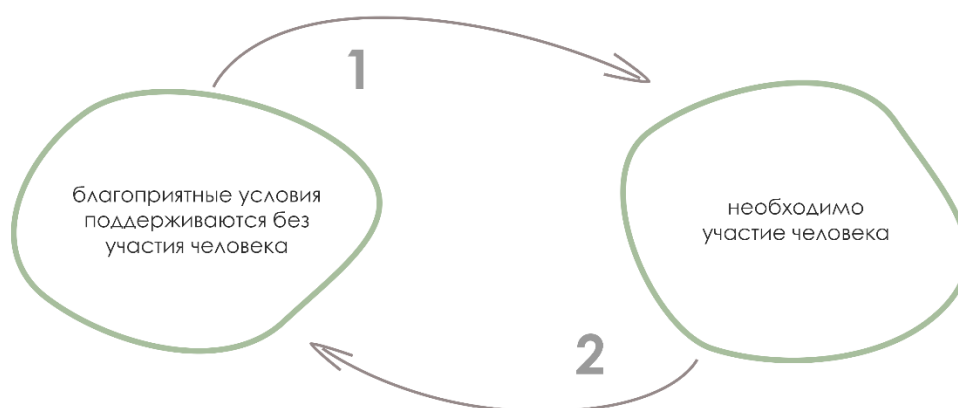


Рисунок 25 — Общая схема сценария взаимодействия

Подробная схема сценария представляет собой цикл из 4 условных шагов. Особенно важными для формирования ответственности являются шаги 2 и 4. Необходимо чтобы в процессе выполнения второго шага пользователь не оставил растение за пределами одной из двух выделенных зон, а отнес его именно к себе на рабочее место. При выполнении четвертого шага необходимым является стимуляция пользователя отнести растение в зону автоматического поддержания благоприятных условий в конце рабочей недели (рисунок 26).

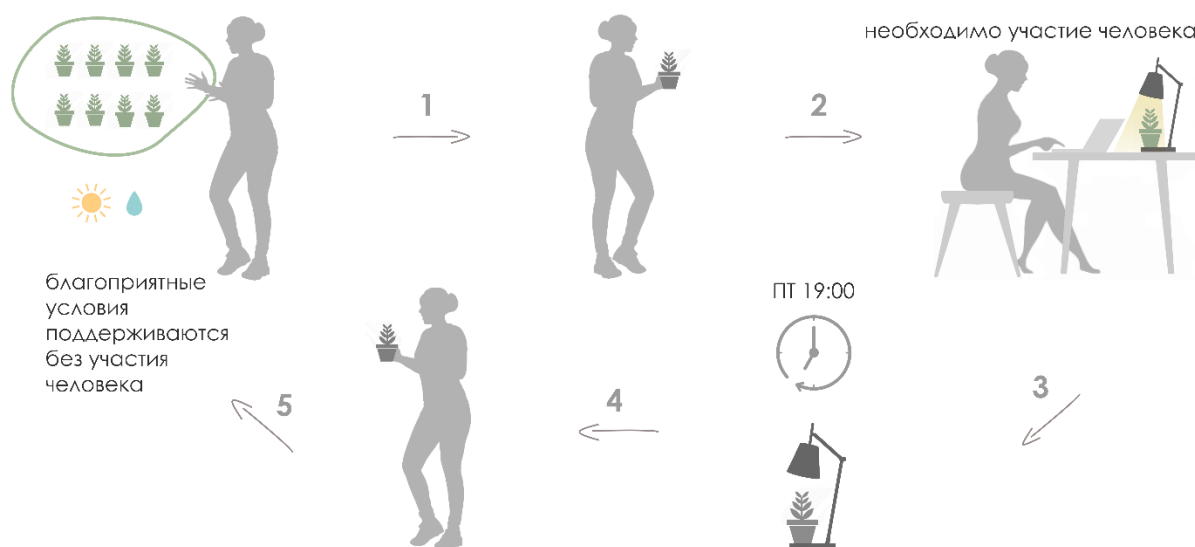


Рисунок 26 — Сценарий взаимодействия с фитоустановкой

Фокусная группа — офисные сотрудники — была выбрана на основе предположения, что система ценностей этого сегмента построена на основе приоритета эволюции через технологии, поскольку именно благодаря им повышается уровень комфорта (но не качества) их жизни, а любое обращение к природе, как малая форма экологического поведения, связывается с ретроградностью или даже с нарушением уровня комфорта жизни.

Длительная работа офисных сотрудников в условиях постоянно растущего количества задач приводит к проблеме также постоянно растущего психоэмоционального напряжения. Удовлетворение пользовательской потребности в средствах для снятия этого напряжения было использовано для достижения глобальной цели бакалаврской работы — формирования экологической ответственности пользователей (рисунок 27).



Рисунок 27 — Индивидуальная часть фитоустановки

Половина прозрачного цилиндра капсулы представлена рифленой или матовой поверхностью, которая призвана создавать привлекательные визуальные эффекты. Поворачивая капсулу с растением в держателе, пользователь может наблюдать за эффектами преломления света (рисунок 28).



Рисунок 28 — Устройство индивидуальной капсулы и держателя

На основании имеющихся данных о потенциальных пользователях, их потребностях в конкретной ситуации, задаче объекта и характере взаимодействия пользователя с объектом строится система на базе интерпретационной модели. Все перечисленные данные являются ее параметрами, при изменении которых будет меняться сама система. На рисунке 29 представлен результат построения, где $O_1—O_N$ есть множество

объектов, образующее предметно-пространственные данные (последовательность значения не имеет, цветовое обозначение соответствует тому, попадает объект в перцептивное поле, или нет — приложение Б).

В реальности система обновляется непрерывно, поскольку она содержит множество переменных параметров. Любое изменение угла обзора, изменение положения тела в пространстве, возникновение отстраненной мысли или физического ощущения переопределяет систему, но не видоизменяет ее структуру и принцип действия (которые отражены в интерпретационной модели).

Однако для анализа системы является необходимым выявление наиболее сильных закономерностей ее работы, при этом понимание того, что более слабые эффекты могут тоже оказывать влияние, при анализе системы должно оставаться. В связи с этим, построенная система восприятия отражает не столько какой-то момент времени, сколько наиболее устойчивые связи между ее элементами (рисунок 29).

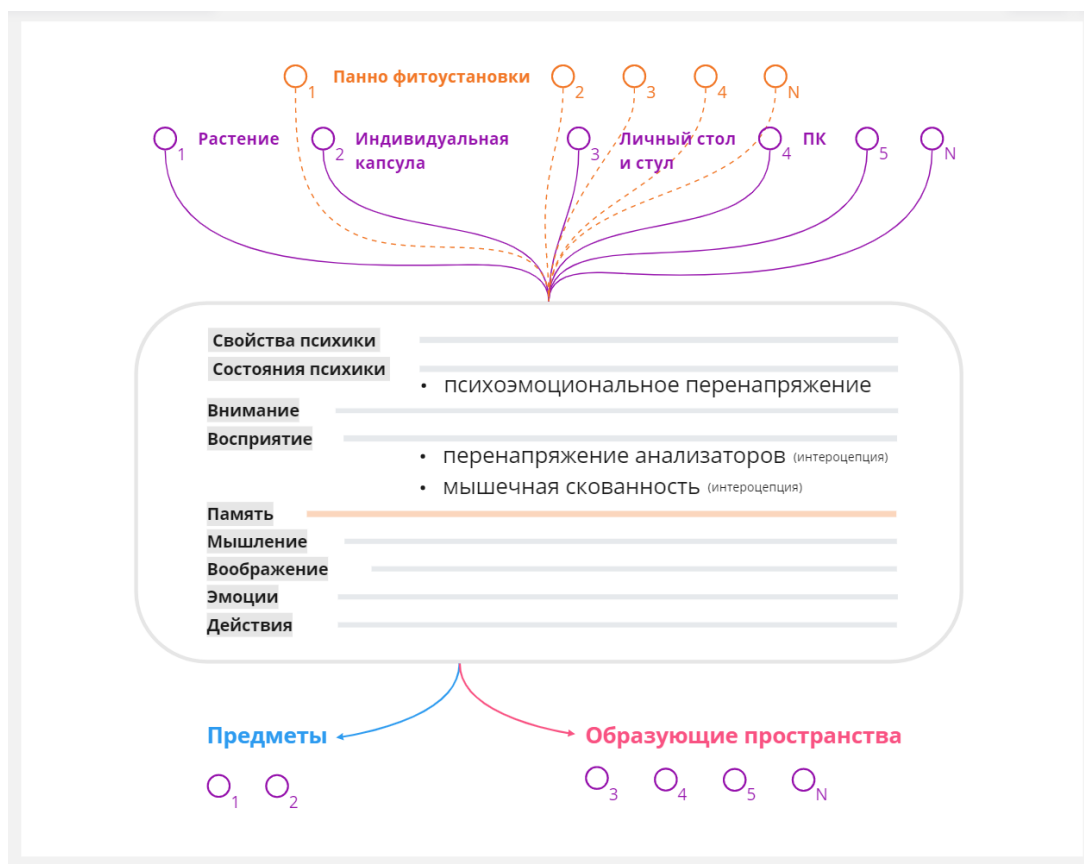


Рисунок 29 — Система восприятия фитоустановки

Так, в качестве наиболее сильных закономерностей были выделены психоэмоциональное напряжение как состояние психики и перенапряжение анализаторов с возможной мышечной скованностью как interoцептивные сигналы в восприятии (от продолжительного сидячего положения и работы с компьютером).

Средой этой системы является, во-первых, физическое поле (в частности, гравитационное), а во-вторых, пространственно-временная локализация (рисунок 14), а именно — офис, будний день, рабочее время.

Ожидаемым результатом является предметная интерпретация индивидуальной капсулы с растением внутри (а также панно коллективного пользования с множеством идентичных капсул), поскольку, если система верна, это будет доказывать, что этот дизайн-объект способен формировать экологическую ответственность пользователей.

Результаты научно-исследовательской части позволяют говорить о том, что, если система верна, формирование экологической ответственности пользователей при помощи данной фитоустановки будет доказано на основе ответов на два вопроса:

- Почему пользователь будет взаимодействовать с фитоустановкой? Почему она будет воспринята как предмет, а не как образующая пространства?
- Почему, в случае если взаимодействие состоится, у пользователей будет формироваться экологическая ответственность?

Ответ на первый вопрос формируется на основе потребности пользователя в средствах для снятия психоэмоционального напряжения. Интерпретация фитоустановки как предмета, или же появление интенции к взаимодействию с ней, определяется тем, как явно этот дизайн-объект формирует в восприятии пользователя мысль о том, что он способен помочь удовлетворить эту потребность. Визуальные эффекты, которые возникают при освещении растения через преломляющее стекло, призваны стать явным индикатором этой способности.

Ответ на второй вопрос основывается на том, что собой представляет экологическая ответственность. Понятие экологическая ответственность можно трактовать как стремление человека оценивать последствия своих выборов в отношении экологии и принимать их принадлежность к себе. Это значит, не слепо действовать правилам экологического поведения, а понимать, к чему приводят, а к чему не приводят конкретные действия, и делать ответственный выбор. Следовательно, можно сказать, что отсутствие экологической ответственности связано с непониманием последствий выборов. Но поскольку существуют такие сегменты населения, которые могут не просто не понимать, а еще и противостоять этому пониманию, как например, офисные сотрудники, значимым является уже прививание непротivления.

Так, предполагается, что посредством простимулированного дизайном взаимодействия, человек начинает коммуникацию с растением, как с ограниченной в восприятии частью природного мира, тем самым оно становится отделенной, познаваемой формой экосистемы в целом. В этом смысле, большой, сложно функционирующий цельный природный мир перестает восприниматься как что-то, что не зависит от деятельности человека, природа перестает быть просто образующей пространства и становится предметом в лице одного растения, теперь связанного для человека с деятельностным аспектом его жизни (рисунок 30).



Рисунок 30 — Принцип переключения

А поскольку деятельностный аспект напрямую связан с личностным аспектом, взаимодействие с растением по сценарию, заложенному в дизайн-объекте, способно формировать экологическую ответственность.

3.2 Выявление проблем в работе системы

Для упрощения задачи выявления проблем в работе системы, можно установить и формализовать ключевые составляющие этой системы, образующие самые сильные связи в задаче формирования экологической ответственности пользователей (рисунок 31).

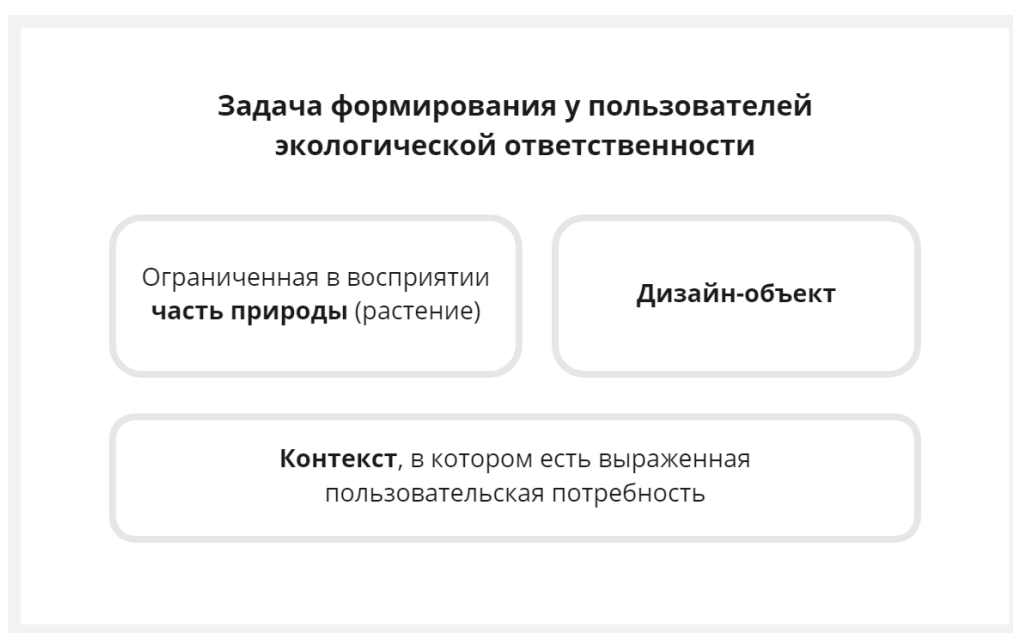


Рисунок 31 — Ключевые составляющие системы в задаче формирования экологической ответственности

В качестве таких составляющих были выделены:

- Ограниченная в восприятии часть природного мира (функционирующая по тем же законам);
- Контекст, представляющий собой совокупность среды системы (где и когда) и ключевых характеристик психики человека (например, состояния психики), которые в результате формируют выраженную пользовательскую потребность;
- Дизайн-объект, который удовлетворяет эту потребность и организует сценарий взаимодействия с частью природного мира.

Поскольку дизайн-объект — это конечное решение, которое разрабатывается относительно имеющихся данных, а ограниченная в восприятии часть природы была принята за обязательную составляющую, обеспечивающую связку с экологией, выявление проблем в работе системы необходимо искать в изменяющемся контексте. Так, были сформулированы несколько вариантов изменения контекста, при которых система перестанет работать или будет работать недостаточно хорошо:

- Разрыв личной связи из-за отсутствующего деятельностного аспекта длительное время (например отпуск или болезнь, когда не появляешься в офисе);
- Другой сотрудник забрал капсулу с личным растением с панно (на котором капсула находилась на время выходных);
- Количество сотрудников многократно увеличилось, обеспечить всех индивидуальной капсулой нет возможности.

Для того чтобы применение системного подхода на практике было наиболее показательным, было выбрано изменение контекста, связанное с увеличением количества сотрудников в задаче, поскольку эта задача требует существенного видоизменения предыдущего объекта

3.3 Разработка дизайн-решения

Как обсуждалось ранее, при изменении параметров, система переопределяется. С изменившимся контекстом, новыми условиями которого является большое пространство и большое количество людей в нем, изменяется и ключевая пользовательская потребность. Помимо усталости, теперь пользователи могут испытывать нехватку личного пространства, приватности.

В качестве решения для новой потребительской потребности и организации сценария взаимодействия с ограниченной в восприятии частью природного мира, предлагается приватная камера для отдыха и снятия психоэмоционального напряжения коллективного пользования (рисунок 32).



Рисунок 32 — Концепт приватной камеры для отдыха

Концепция предполагает размещение цилиндрических камер на территориях крупных офисов, опенспейсов и коворкингов с целью отделения малых объемов из этих больших пространств для отдыха сотрудников. Устройство камеры представляет собой круглое основание со статичным цилиндрическим кашпо для растений с подсветкой, огибающим основание. С наружной и внутренней сторон от кашпо располагаются вращающиеся стеклянные цилиндрические ширмы, разомкнутые, как и кашпо, на ширину прохода, обеспечивающего попадание человека внутрь зоны отдыха (рисунок 33).

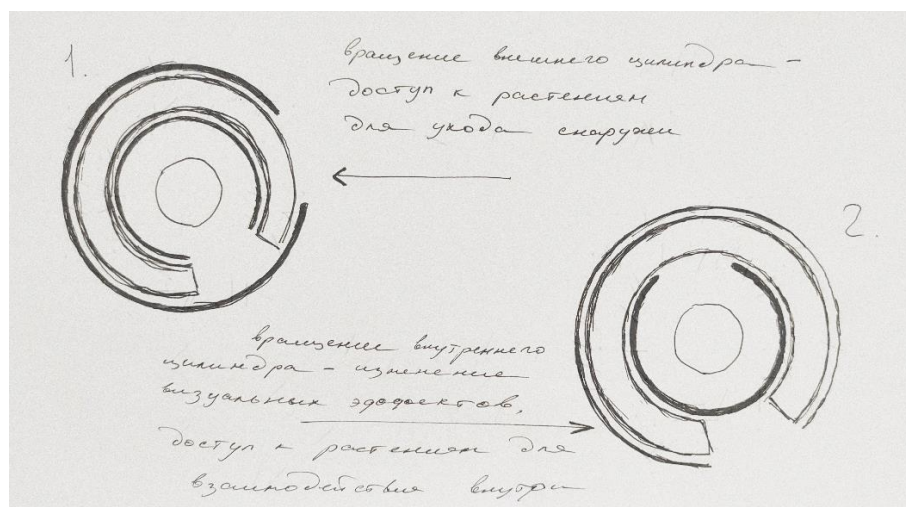


Рисунок 33 — Вращение внешней и внутренней ширм на виде сверху

Слева показано вращение внешнего цилиндра — таким образом осуществляется закрытие пространства изнутри, а также доступ к растениям для ухода снаружи. Справа — вращение внутреннего цилиндра — так осуществляется доступ к растениям для взаимодействия внутри.

Предполагается, что между ширмами, посередине кашпо, может быть размещен статичный полукруглый фрагмент из металлической сетки — для вьющихся растений (рисунок 34).



Рисунок 34 — Вид изнутри

В центре располагается вращающееся кресло с высокой спинкой. Снятие психоэмоционального напряжения пользователя представляется возможным благодаря вариативным неоднородным динамическим визуальным эффектам, возникающим благодаря сочетанию нижней подсветки растений и разнообразных типов рифления внутренней вращающейся ширмы (рисунок 35).

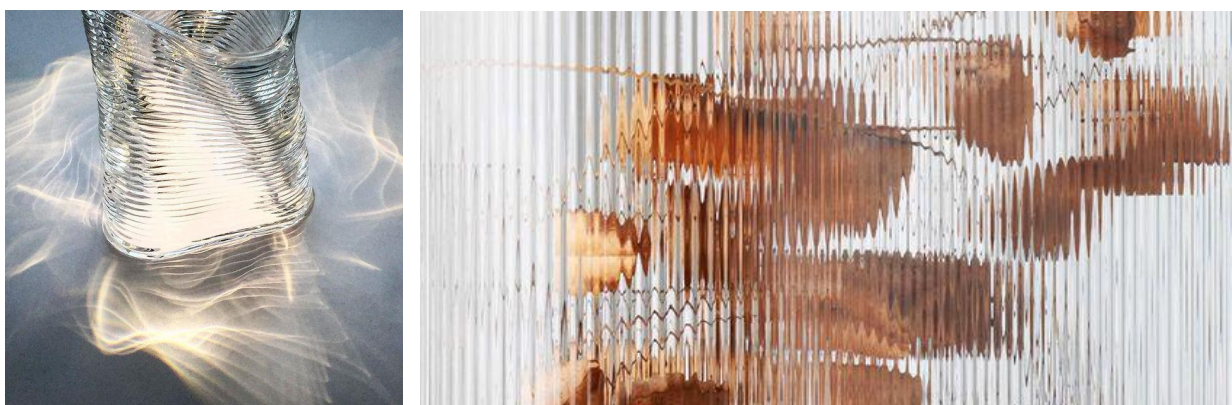


Рисунок 35 — Эффект преломления света и формы рифленным стеклом

Внешний цилиндр матовый, с одной стороны, для обеспечения ощущения приватности пользователю внутри, с другой стороны, для привлекательного визуального эффекта, воспринимаемого пользователями снаружи (рисунок 36).



Рисунок 36— Визуальный эффект подсвеченных растений, наблюдаемый через матовое стекло

Предложенное решение не является единственно возможным, поскольку оно разрабатывалось на основе только ключевых зависимостей и не зависело от большого количества параметров. В данном случае, проведение апробации позволило оценить работу системы на примере масштабирования задачи.

3.4 Разработка графических материалов

Графические материалы в магистерской диссертации необходимы для наглядного представления полученных результатов. В данной работе, предполагается представление только концепции объекта, основной упор делается на графические схемы, иллюстрирующие научно-исследовательскую часть работы. В связи с этим, необходимо подготовить визуализации, отражающие наиболее значимые аспекты разработанной концепции. Для изготовления визуализаций требуется построить трехмерную модель.

Трехмерное моделирование является ключевым этапом современного проектирования. В данной работе в качестве программного обеспечения для моделирования используется программа Autodesk Inventor.

Autodesk Inventor — это современная САПР (система автоматизированного проектирования) для конструирования машин и механизмов. Инструментальные средства Autodesk Inventor обеспечивают полный цикл конструирования и создания конструкторской документации. В программе Autodesk Inventor при создании конструкции из отдельных узлов и сборок реализована процедура обеспечения их строгой взаимосвязи друг с другом для последующей точной сборки общей конструкции в целом [65].

Пользовательская модель дает возможность разрабатывать конструкции узлов и механизмов независимо от конфигурации конструкции, ее параметров или размеров. Это делается путем определения критериев сборки деталей. Определение «соответствия» базируется на том, как узлы и детали должны располагаться в сборках [66].

Критериями для модели зоны отдыха, в которой пользователь будет находиться в сидячем положении являются эргономические ограничения (рисунок 37).

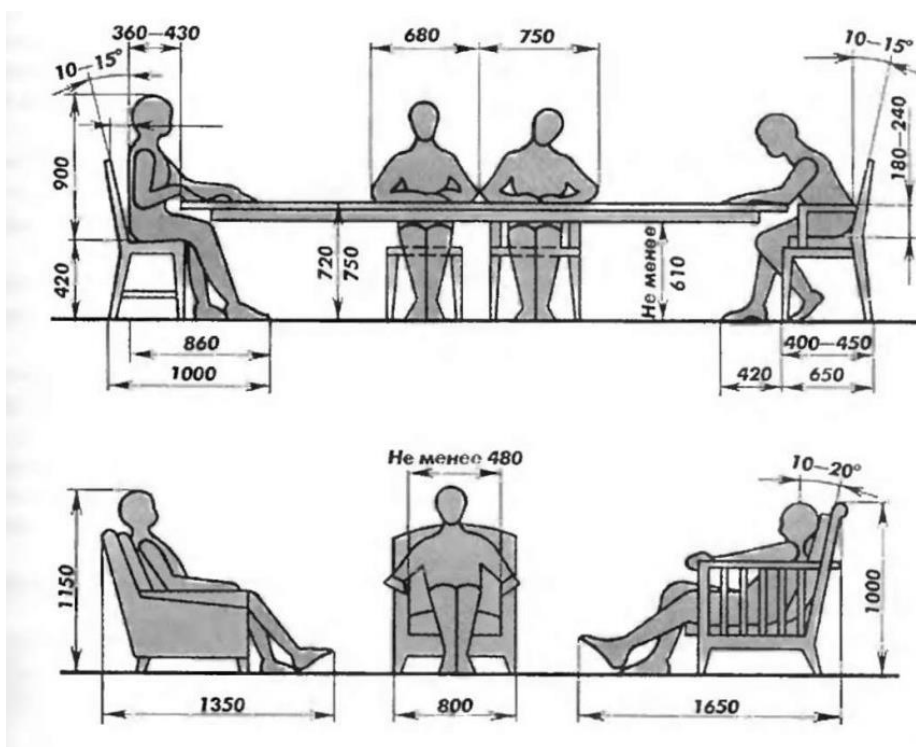


Рисунок 37 — Эргономика сидя

На основании этой информации были определены габаритные и функциональные размеры зоны отдыха, при помощи которых может быть

построена модель. Так, примерный диаметр всей камеры, складывающийся из диаметра кресла, радиуса внутреннего пространства, необходимого для ног, и радиуса кашпо для растений, равен 2200 мм (рисунок 38). Высота камеры ограничивается не столько эргономическими требованиями, сколько контекстуальными. Поскольку предполагается, что сверху камера будет открытой, необходимый уровень приватности может быть достигнут за счет достаточно высоких стенок (около 2500 мм).

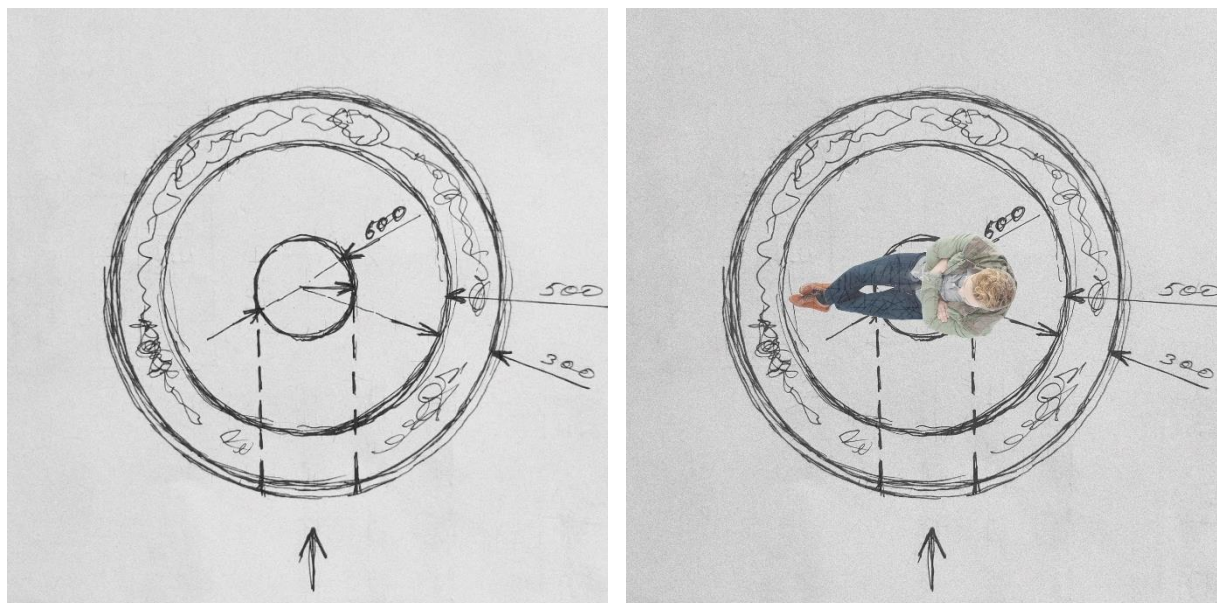


Рисунок 38 — Определение габаритов

На основе выявленных размеров была построена трехмерная модель камеры, визуализации которой легли в основу презентационных материалов работы.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Введение

Цель магистерской диссертации — разработка методики системного проектирования предметного пространства как инструмента для дизайн-проектирования.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности результатов научно-исследовательской работы с точки зрения эффективности затраченных ресурсов, а также ресурсов, которые могут быть приобретены.

Для достижения цели, поставленной в данном разделе, необходимо решить следующие задачи:

- установить причинно-следственные связи в проблематике исследования;
- выявить потенциальных потребителей результатов исследования;
- изучить возможные методы коммерциализации результатов исследования;
- описать заинтересованные стороны;
- обозначить цели и результаты исследования;
- обозначить исполнителей, входящих в состав рабочей группы исследования;
- описать ограничения и допущения работы;
- сформулировать перечень этапов работ;
- составить календарный план-график работ;
- посчитать бюджет научно-исследовательской работы по статьям;
- провести сравнительную оценку характеристик вариантов исполнения проекта с целью определения ресурсной, финансовой и экономической эффективности.

4.1 Предпроектный анализ

Предпроектный анализ направлен на сбор информации и описание требований к продукту/услуге, или результату научного исследования.

Поиск причинно-следственных связей

Установление причинно-следственных связей проводится на основе диаграммы Исикавы. Это графический метод анализа и формирования формализованных причинно-следственных связей, инструментальное средство для систематического определения причин проблематики и последующего графического представления.

Графически оформленные причинно-следственные связи исследования оформлены в виде диаграммы Исикава на рисунке 39.



Рисунок 39 — Диаграмма Исикава

Потенциальные потребители результатов исследования

Определение потенциальных потребителей исследования является значимой частью исследовательской работы, подчеркивающей актуальность

проводимых исследований. Среди таких потребителей были выделены четыре предметные области деятельности. К ним относятся промышленный дизайн, интерьерный дизайн, средовой дизайн и архитектура (рисунок 40).

		Предметная область деятельности			
		Промышленный дизайн	Интерьерный дизайн	Средовой дизайн	Архитектура
Потребность	Явно выраженная				
	Слабо выраженная				

Рисунок 40 — Карта сегментирования рынка

Из анализа карты можно сделать вывод, что наибольшую потребность в методике системного проектирования предметного пространства испытывают такие области предметной деятельности, как промышленный дизайн и интерьерный дизайн. В средовом дизайне и в архитектуре такая потребность тоже проявляется, но не в такой значительной степени, поскольку эти области деятельности более независимы.

Оценка готовности результатов исследования к коммерциализации

Далее была проведена оценка степени готовности научной разработки к коммерциализации и оценка уровня собственных знаний для ее проведения. Для этого была заполнена специальная форма, содержащая показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенций разработчика научного проекта. Форма представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Оценка степени готовности научного проекта к коммерциализации

№	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	4	3
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	3
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	5	5
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	5	5
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	5	5
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	1	1
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	1	1
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	1	1
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	5

Продолжение таблицы 1

№	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	2	5
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	1	5
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	1	4
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	4	4
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	4	5
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	2	5
ИТОГО БАЛЛОВ		42	57

При проведении анализа по таблице, приведенной выше, по каждому показателю ставится оценка по пятибалльной шкале. При этом система измерения по каждому направлению (степень проработанности научного проекта, уровень имеющихся знаний у разработчика) отличается. Так, при оценке степени проработанности научного проекта 1 балл означает не

проработанность проекта, 2 балла – слабую проработанность, 3 балла – выполнено, но в качестве не уверен, 4 балла – выполнено качественно, 5 баллов – имеется положительное заключение независимого эксперта. Для оценки уровня имеющихся знаний у разработчика система баллов принимает следующий вид: 1 означает не знаком или мало знаю, 2 – в объеме теоретических знаний, 3 – знаю теорию и практические примеры применения, 4 – знаю теорию и самостоятельно выполняю, 5 – знаю теорию, выполняю и могу консультировать.

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле 1.

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i \quad (1)$$

где $B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению;

B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Так, если значение $B_{\text{сум}}$ получилось от 75 до 60, то такая разработка считается перспективной, а знания разработчика достаточными для успешной ее коммерциализации. Если от 59 до 45 – то перспективность выше среднего. Если от 44 до 30 – то перспективность средняя. Если от 29 до 15 – то перспективность ниже среднего. Если 14 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что перспективность коммерциализации данного НТИ находится на среднем уровне. Этот уровень можно повысить путем более детального исследования коммерческой составляющей проекта, которая включает в себя анализ рынков сбыта, разработку бизнес-плана и т.д.

Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

Коммерциализация интеллектуальной собственности во многом зависит от правильности выбора метода коммерциализации. Выделяют следующие методы коммерциализации научных разработок:

— Торговля патентными лицензиями, т.е. передача третьим лицам права использования объектов интеллектуальной собственности на лицензионной основе.

— Передача ноу-хау, т.е. предоставление владельцем ноу-хау возможности его использовать другим лицом, осуществляемое путем раскрытия ноу-хау.

— Инжиниринг предполагает предоставление на основе договора инжиниринга одной стороной, именуемой консультантом, другой стороне, именуемой заказчиком, комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг.

— Франчайзинг, т.е. передача или переуступка разрешения продавать чьи-либо товары или оказывать услуги в некоторых областях.

— Организация собственного предприятия.

— Передача интеллектуальной собственности в уставной капитал предприятия.

— Организация совместного предприятия, т.е. объединение двух и более лиц для организации предприятия.

— Организация совместных предприятий, работающих по схеме «российское производство – зарубежное распространение».

Для данного исследования наиболее предпочтительным является такой метод коммерциализации как торговля патентными лицензиями. Так как лицензиар не вкладывает собственных средств в производство, следовательно, не несет расходов по сбыту и т.д.

4.2 Инициация проекта

Группа процессов инициации состоит из процессов, которые выполняются для определения нового проекта или новой фазы

существующего. В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы.

Цели и результаты

В данном разделе приводится информация о заинтересованных сторонах исследования, иерархии целей и критериях достижения этих целей.

Под заинтересованными сторонами исследования понимаются лица или организации, которые активно участвуют в проекте или интересы которых могут быть затронуты как положительно, так и отрицательно в ходе исполнения или в результате завершения проекта. Информация по заинтересованным сторонам представлена в таблице 2.

Таблица 2 — Заинтересованные стороны

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Частные инвесторы	Дизайн-решения, способные улучшить пространство малыми средствами
Центры развития городской среды	Систематизация дизайн-процессов для стандартизации благоустройства города
Частные дизайн-бюро	Систематизация дизайн-процессов для стандартизации внутренних рабочих процессов

В таблице 3 представлена информация о целях и результатах исследования.

Таблица 3 — Цели и результаты

Цели	Разработка методики системного проектирования предметного пространства как инструмента для дизайн-проектирования
Ожидаемые результаты применения методики	Прогнозируемая воспринимаемости разработанных дизайн-решений в среде
Критерии приемки результата	Соответствующая прогнозу воспринимаемость дизайн-решений после апробации подхода

Продолжение таблицы 3

Требования к результату	Требование:
	Формализуемость
	Системность

Организационная структура

На этапе формирования организационной структуры решаются такие вопросы, как определение состава рабочей группы исследования, обозначение роли каждого участника, а также функций, выполняемых каждым из участников, и их трудозатраты в исследовании (таблица 4).

Таблица 4 — Рабочая группа

№	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, час.
1	Бородин Анастасия Александровна, ТПУ, магистрант	Основной разработчик исследования	Разработка методики системного проектирования предметного пространства	617
2	Шкляр Алексей Викторович, ТПУ, доцент	Руководитель исследования	Курирование и консультирование по ключевым вопросам исследования	436
ИТОГО:				1053

Ограничения и допущения

Определение ограничений исследования позволяет выявить границы проекта, поскольку на этом этапе формулируются те факторы, которые будут сдерживать степени свободы участников рабочей группы. Кроме того, это позволяет обозначить параметры исследования, которые не будут реализованы в рамках данного проекта. Ограничения описаны в таблице 5.

Таблица 5 — Ограничения и допущения

Фактор	Ограничения / допущения
Бюджет	Ограничивает временные ресурсы, которые могут быть вложены в исследование, а также объем и качество графических материалов, подготавливаемых для презентации
Дата утверждения плана управления проектом	Ограничивает возможность внесения изменений в структуру проекта на более поздних этапах работы
Дата завершения проекта	Ограничивает возможность корректировки недочетов, выявленных на поздних этапах работы

4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

Перечень этапов работ

Таблица 6 — Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

№	Этапы работ	Исполнители	Загрузка исполнителей
1	Постановка целей и задач, получение исходных данных	Научный руководитель	НР — 100 %
2	Составление и утверждение ТЗ	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 100 % Д — 10 %
3	Подбор и изучение материалов по тематике	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 30 % Д — 100 %
4	Разработка календарного плана	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 100 % Д — 20 %
5	Обсуждение литературы	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 30 % Д — 100 %

Продолжение таблицы 6

№	Этапы работ	Исполнители	Загрузка исполнителей
6	Формирование принципа работы методики	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 100 % Д — 70 %
7	Разработка методики	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 100 % Д — 80 %
8	Проверка методики	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 20 % Д — 100 %
9	Оформление пояснительной записки	Дизайнер	Д — 100 %
10	Оформление графических материалов	Дизайнер	Д — 100 %
11	Подведение итогов	Научный руководитель, Дизайнер	НР — 60 % Д — 100 %

Календарный план-график

Для определения вероятных (ожидаемых) значений продолжительности работ $t_{ож}$ применяется формула 2.

$$t_{ож} = (3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}) / 5 \quad (2)$$

где t_{min} — минимальная продолжительность работы в днях;

t_{max} — максимальная продолжительность работы в днях.

На основе ожидаемых значений продолжительности работ и данных из таблицы 6 проводится расчет трудоемкости работ по исполнителям в рабочих днях (формула 3).

$$T_{рд} = (t_{ож} / K_{вн}) \cdot K_{д} \quad (3)$$

где $K_{вн}$ — коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в частности, возможно $K_{вн} = 1$;

$K_{д}$ — коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек ($K_{д} = 1-1,2$).

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле 4.

$$T_{\text{КД}} = T_{\text{РД}} * T_{\text{К}} \quad (4)$$

где $T_{\text{КД}}$ — продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{\text{К}}$ — коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитывается по формуле 5.

$$T_{\text{К}} = T_{\text{КАЛ}} / (T_{\text{КАЛ}} - T_{\text{ВД}} - T_{\text{ПД}}) \quad (5)$$

где $T_{\text{КАЛ}}$ — календарные дни ($T_{\text{КАЛ}} = 365$);

$T_{\text{ВД}}$ — выходные дни ($T_{\text{ВД}} = 52$);

$T_{\text{ПД}}$ — праздничные дни ($T_{\text{ПД}} = 10$).

Календарный план, распределенный по месяцам, строится на основе оценки трудозатрат участников рабочей группы по каждому этапу (таблица 7).

Таблица 7 — Трудозатраты на выполнение научного исследования

№	Этап	Продолж-ость работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям, чел.-дни			
					$T_{\text{рд}}$		$T_{\text{кд}}$	
		t_{min}	t_{max}	$t_{\text{ож}}$	НР	Д	НР	Д
1	Постановка цели и задач, получение исходных данных	4	4	4	4,4	—	5,302	—
2	Составление и утверждение ТЗ	3	3	3	3,3	0,33	3,98	0,4
3	Подбор и изучение материалов по тематике	14	14	14	15,4	4,62	18,56	5,57
4	Разработка календарного плана	4	4	4	4,4	0,88	5,302	1,06
5	Обсуждение литературы	6	6	6	6,6	1,98	7,95	2,39

Продолжение таблицы 7

№	Этап	Продолж-ость работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям, чел.-дни			
					Т _{рд}		Т _{кд}	
		t _{min}	t _{max}	t _{ож}	НР	Д	НР	Д
6	Формирование принципа работы методики	14	14	14	15,4	10,78	18,56	13
7	Разработка методики	16	16	16	17,6	14,08	21,2	17
8	Проверка методики	14	16	14,8	3,256	16,28	3,92	19,61
9	Оформление пояснительной записки	5	6	5,4	—	5,94	—	7,16
10	Оформление графических материалов	7	10	8,2	—	9,02	—	10,87
11	Подведение итогов	5	7	5,8	3,828	6,38	4,61	7,69
ИТОГО:				95,2	74,18	70,29	89,4	84,8

На основе полученных результатов, показанных в таблице 7, был построен календарный план-график, распределенный по месяцам, в виде диаграммы Ганта (приложение В).

Диаграмма Ганта – тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Работы на графике выделяются различным цветом в зависимости от исполнителей, которые несут ответственность за тот или иной этап.

Бюджет по статьям

Бюджет научно-исследовательской работы рассчитывается по совокупности статей расходов. К ним относятся:

- материалы и покупные изделия;
- основная заработная плата исполнителям;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- расходы на электроэнергию;
- прочие расходы.

К статье расходов «материалы и покупные изделия» относятся ресурсы, связанные с оформлением проекта: затраты на бумагу для отчета, затраты на материалы и программное обеспечение для оформления графической подачи проекта. Результаты подсчетов представлены в таблице 8.

Таблица 8 — Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

Наименование	Цена за единицу, руб.	Кол-во	Сумма в руб.
Подписка на Adobe	1930	1 эк.	1930
Программное обеспечение Windows	13000	1 эк.	13000
Бумага для принтера А4	200	1 уп.	200
Картридж для принтера	1550	1 уп	1550
Планшет проекта	1860	2 шт.	3320
ИТОГО:			20000

Далее был произведен расчет основной заработной платы по исполнителям. Месячный оклад (МО) научного руководителя – 32127 рублей; дизайнера – 15470 рублей. Среднедневная тарифная заработная плата ($ZП_{дн-т}$) рассчитывается по формуле 6.

$$ZП_{дн-т} = MO / 25,083 \quad (6)$$

где 25,083 — это среднее количество рабочих дней (при шестидневной рабочей неделе) в месяц.

Пример расчета затрат на полную заработную плату приведены в таблице 9. Затраты времени по каждому исполнителю в рабочих днях с округлением до целого взяты из таблицы 0. Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов: $K_{ПР} = 1,1$; $K_{доп.ЗП} = 1,188$; $K_p = 1,3$. Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент $K_u = 1,1 * 1,188 * 1,3 = 1,699$. Вышеуказанное значение $K_{доп.ЗП}$ применяется при шестидневной рабочей неделе, при пятидневной оно равно 1,113, соответственно в этом случае $K_u = 1,62$.

Таблица 9 — Затраты на заработную плату

Исп-тель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб. день	Затраты времени, раб. дни	Коэфф.	Фонд з/платы, руб.
НР	33 664	1342,09	74	1699	168735,61
Д	15 470	616,75	70	1,62	69939,45
ИТОГО:					238675,06

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту, т.е. $C_{соц} = C_{ЗП} * 0,3$. Итак, в данном случае $C_{соц} = 238675,06 * 0,3 = 71602, 52$ руб.

Статья расходов «затраты на электроэнергию» — это затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования. Эти затраты рассчитываются по формуле 7.

$$C_{эл.об.} = P_{об} * t_{об} * Ц_{э} \quad (7)$$

где $P_{об}$ — мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{э}$ — тариф на 1 кВт·ч;

$t_{об}$ — время работы оборудования, час.

Для ТПУ $Ц_{э} = 6,59$ руб./кВт·ч (с НДС).

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 7 для дизайнера (ТРД) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{об} = T_{РД} * K_t \quad (8)$$

где $K_t \leq 1$ — коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{РД}$, определяется исполнителем самостоятельно. В ряде случаев возможно определение $t_{об}$ путем прямого учета, особенно при ограниченном использовании соответствующего оборудования.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле 9.

$$P_{ОБ} = P_{ном.} * K_C \quad (9)$$

где $P_{ном.}$ — номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_C \leq 1$ — коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности $K_C = 1$.

Пример расчета затрат на электроэнергию приведен в таблице 10.

Таблица 10 — Затраты на технологическую электроэнергию

Наименование оборудования	Время работы оборудования, час	Потребляемая мощность, кВт	Затраты, руб.
Персональный компьютер	560 * 0,6	0,3	664,272
ИТОГО:			664,272

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10 % от суммы всех предыдущих расходов (формула 10).

$$C_{проч.} = (C_{мат} + C_{зн} + C_{соц} + C_{эл}) * 0,1 \quad (10)$$

$$C_{проч.} = (20000 + 238675,06 + 71602,52 + 664,272) * 0,1 = 33094,185 \text{ руб.}$$

После проведения расчетов по всем статьям, была определена общая себестоимость проекта (таблица 11).

Таблица 11 — Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	20000
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	238675,06
Отчисления во внебюджетные фонды	$C_{\text{соц}}$	71602,52
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл}}$	664,272
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	33094,185
ИТОГО:		364036,037

Таким образом, проведено планирование бюджета научного исследования, рассчитаны материальные затраты, основная заработная плата руководителя и дизайнера, отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления), расходы на технологическую электроэнергию и прочие расходы. Бюджет затрат составил 364036,037 рублей.

4.4 Определение ресурсосберегающей, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин:

— Интегральный финансовый показатель разработки (формула 11).

$$I_{\text{финр}}^{\text{исл.}i} = \frac{\Phi_{\text{pi}}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (11)$$

где Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения НТИ.

— Интегральный показатель ресурсоэффективности (формула 12)

$$I_{\text{pi}} = \sum a_i \cdot b_i \quad (12)$$

где a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 12.

Таблица 12 — Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ ПО	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог
1. Понятная структура системы	0,1	4	4
2. Удобство построения системы	0,1	4	2
3. Систематизация смежных дизайн-процессов	0,2	3	3
4. Контроль изменения параметров дизайн-решений	0,25	5	4
5. Способствует формализации данных	0,25	4	4
6. Адаптируемость структуры системы к изменяющимся условиям	0,1	5	4
ИТОГО:	1	25	21

$$I_{\text{ТП}} = 4 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,1 = 4,15$$

$$I_{\text{аналог}} = 4 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,1 = 3,6$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки $I_{\text{исп.}i}$ определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле 13.

$$I_{\text{исп.}i} = \frac{I_{p-\text{исп.}i}}{I_{\text{финр.}i}} \quad (13)$$

Сравнительная эффективность проекта рассчитывается по формуле 14.

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп.}1}}{I_{\text{исп.}2}} \quad (14)$$

Таблица 13 — Сравнительная эффективность разработки

Показатели	Разработка	Аналог
Интегральный финансовый показатель разработки	1	1
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,15	3,6
Интегральный показатель эффективности	4,15	3,6
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,153	

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет выбрать более эффективный вариант решения поставленной в магистерской диссертации задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что разрабатываемая методика является более эффективным вариантом решения поставленной задачи по сравнению с предложенным аналогом, основываясь на показателях эффективности.

5 Социальная ответственность

Введение

Основная цель написания раздела «социальная ответственность» — анализ объекта исследования с целью выявления возможных вредных и опасных факторов на основе нормативных требований, а также приведение рекомендаций по уменьшению их влияния на человека.

Объект исследования: методика системного проектирования предметного пространства, предназначенная для применения в процессе разработке дизайн-решений.

Рабочее место дизайнера — помещение офисного типа площадью 30 м². В холодное время года используется водяное отопление. Помещение оснащено системой приточной вентиляции с функцией подогрева воздуха для холодного времени года. В помещении совмещенный тип освещения. Работа осуществляется на индивидуальном рабочем месте с использованием персонального компьютера, состоящего из системного блока и двух мониторов.

Задачи раздела:

- провести обзор правовых и организационных вопросов обеспечения безопасности;
- проанализировать меры по обеспечению производственной безопасности на рабочем месте дизайнера;
- выявить возможное влияние дизайнерской деятельности на экологическую безопасность;
- изучить технику безопасности при чрезвычайных ситуациях.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Правовую основу обеспечения безопасности и здоровья составляют Конституция РФ, а также законы и постановления, принятые

представительными органами Российской Федерации и входящих в нее республик, и подзаконные акты.

Правовые нормы трудового законодательства

Согласно трудовому кодексу Российской Федерации, рабочий день нормирован. Для совершеннолетних людей длительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю при пятидневной неделе, и 48 ч при шестидневной. Для работников, возраст которых менее 16 лет — продолжительность рабочего времени не должна превышать 24 часов в неделю. Для людей в возрасте от 16 до 18, а также инвалидов I и II групп, норма предусматривает длительность рабочего времени не более 35 часов в неделю [67]. Следует отметить, что для работников, которые работают с вредными условиями для жизни – продолжительность рабочего времени, не должна превышать 36 часов в неделю.

Продолжительность работы за компьютером не должна превышать 6 ч за смену и должны делаться перерывы на (10 – 15) мин через каждые (45 – 60) мин работы. Перерывы сопровождаются проветриванием и гимнастикой для глаз и тела.

Требования к организации рабочих мест

Рабочее место — это неделимое в организационном отношении (в данных конкретных условиях) звено производственного процесса, обслуживаемое одним или несколькими рабочими, предназначенное для выполнения одной или нескольких производственных или обслуживающих операций, оснащённое соответствующим оборудованием и технологической оснасткой. Эргономические требования работ регламентируются ГОСТ.

ГОСТ 12.2.032-78 — нормирует эргономику «Рабочего места при выполнении работ сидя». В соответствии с требованиями конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации) должны соответствовать

антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы [68].

Организация рабочего места, включает в себя все требования безопасности, санитарии, эргономики, антропометрии, технической эстетики. Пренебрежение данных требований, несет за собой получение производственной травмы, а также развитие профессионального заболевания.

Организационные вопросы обеспечения безопасности

Проблемами приспособления производственной среды к возможностям человеческого организма занимается эргономика. Эргономика – это наука, изучающая функциональные возможности человека в трудовых процессах с точки зрения физиологии и психологии в целях создания орудий и условий труда, а также технологических процессов, наиболее соответствующих высокой производительности труда.

Основные требования к размерам и конструкции рабочего стула в зависимости от вида выполняемых работ приведены в ГОСТ 12.2.032–78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [68] и ГОСТ 21889–76 «Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования» [69].

Существенное влияние на работоспособность оператора оказывает правильный выбор типа и размещения органов и пультов управления машинами и механизмами. При компоновке постов и пультов управления необходимо знать, что в горизонтальной плоскости зона обзора без поворота головы составляет 120° , с поворотом — 225° ; оптимальный угол обзора по горизонтали без поворота головы — $30-40^\circ$ (допустимый — 60°), с поворотом — 130° . Допустимый угол обзора по горизонтали оси зрения составляет 130° , оптимальный — 30° вверх и 40° вниз.

Производственная среда, являясь предметным окружением человека, должна сочетать в себе рациональное архитектурное, планировочное решение

и оптимальные санитарно-гигиенические решения (микроклимат, освещение, вентиляция).

5.2 Производственная безопасность

Производственная безопасность представляет собой систему организационных мероприятий и технических средств, которые уменьшают риск воздействия опасных производственных факторов на работающих людей до приемлемого уровня. В данном разделе рассматриваются и анализируются возможные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при работе за компьютером (таблица 14).

Таблица 14 — Возможные вредные и опасные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Вредные факторы	
Недостаточная освещенность рабочей зоны	— СанПиН 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение [70]
Отклонение показателей микроклимата	— Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [71]
Нервно-психические перегрузки	— МР 2.2.9.2311- 07 Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности [72]
Повышенный уровень электромагнитного излучения	— ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля [73]
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	— СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [74]

Продолжение таблицы 14

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
	— ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [75]
Опасные факторы	
Поражение электрическим током	— ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [76]
Короткое замыкание	— СП 256.1325800.2016
Повышенный уровень статического электричества	Электроустановки жилых и общественных зданий [77] — ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов [78] — ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление [79] — ГОСТ 26522-85 Короткие замыкания в электроустановках [80] — ГОСТ Р 12.1.019-2017 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [81] — ГОСТ Р 12.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [82]

Недостаточная освещенность рабочей зоны

При недостаточном освещении происходит снижение зрительной работоспособности, изменение эмоционального состояния, усталость центральной нервной системы.

Доказано, что свет кроме зрительного восприятия влияет на нервную оптико-вегетативную систему, на систему иммунной защиты, на рост и развитие организма, а также на многие основные процессы жизнедеятельности, влияя на обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Необходимо, чтобы в помещении присутствовало как естественное освещение, так и искусственное. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ. В соответствии с СП 52.13330.2016 норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк [70]. Пульсация при работе с ноутбуком не должна превышать 5 % [72]. Увеличение коэффициента данного параметра снижает зрительную работоспособность, повышает утомляемость, негативно воздействует на нервные элементы головного мозга, а также фоторецепторные элементы сетчатки глаз. Для снижения пульсации лучше использовать светильники, в которых лампы работают от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

Расчет общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности

Работа за компьютером с относительной продолжительностью зрительной работы менее 70 % относится к разряду II, подразряду Б. В помещениях, предназначенных для работы с ПЭВМ, освещенность рабочей поверхности от систем общего освещения E должна быть не менее 300 лк.

Размеры помещения: длина — 6 м; ширина — 5 м; высота — 2,9 м; площадь — 30 м^2 . В одном светильнике две лампы длиной 80 см. Мощность одной лампы 15 Вт.

Рассчитаем количество рядов светильников, количество светильников в одном ряду, общее количество светильников и ламп и электрическую мощность осветительной установки.

Расчет количества светильников с люминесцентными лампами определяется по формуле 15:

$$N_{\text{ряд}} = ((B - 2/3L) / L) + 1 \quad (15)$$

где $N_{\text{ряд}}$ — количество рядов светильников;

B — ширина помещения, м;

L — расстояние между рядами светильников, м.

На основании исходных данных получаем $N_{\text{ряд}} = ((5 - 2/3*2) / 2) + 1 = 3,335$, что при округлении до целых дает 3 ряда.

Расчет количества светильников (с люминесцентными лампами) в ряду определяется по формуле 16:

$$N_{\text{св}} = (A - 2/3L) / L_{\text{св}} + 0,5 \quad (16)$$

где $N_{\text{св}}$ — количество светильников в ряду;

A — длина помещения, м;

$L_{\text{св}}$ — длина светильника, м.

На основании исходных данных получаем $N_{\text{св}} = (6 - 2/3*2) / 0,8 + 0,5 = 4,361$, что при округлении до целых дает 4 ряда.

Таким образом, общее количество светильников $N = N_{\text{ряд}} * N_{\text{св}} = 12$.
Расположение светильников в помещении представлено на рисунке 41.

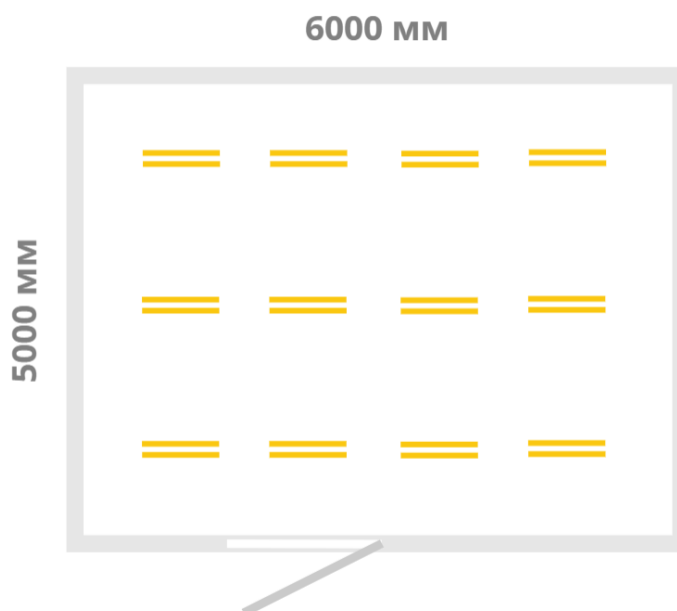


Рисунок 41 — Схема расположения светильников в помещении

Мощность электрической установки рассчитывается путем умножения полученного количества светильников на количество ламп в одном

светильнике и на мощность одной лампы. Для данного помещения она составляет $12 * 2 * 15 \text{ Вт} = 360 \text{ Вт}$.

Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат так же является одной из важных характеристик производственных помещений. Микроклиматические условия среды характеризуются такими параметрами как температура и скорость движения окружающего воздуха, относительная влажность, давление, тепловое излучение. Все эти факторы могут существенно влиять на организм работающего человека. В человеческом организме происходит непрерывное выделение тепла и теплоотдача его в окружающую среду. И при благоприятном микроклимате человек испытывает состояние теплового комфорта.

Равновесие между теплопроводностью и теплоотдачей регулируются процессами терморегуляции — это способность организма поддерживать постоянство теплообмена с сохранением постоянной температуры тела. Организм человека отдает или воспринимает тепловую энергию различными способами - излучением, конвекцией, испарением влаги. Нарушение теплового баланса у человека в условиях высоких внешних температур может привести к перегреву тела, и как следствие к тепловым ударам, вплоть до потери сознания. А в условиях низких температур возможно переохлаждение организма, в результате которого могут возникнуть различные простудные заболевания. Оптимальные значения этих характеристик зависят от климатического пояса, времени года (холодный или теплый), а также от категории выполняемых работ (разграничение работ по тяжести).

Для инженера-дизайнера она является легкой (Ia), так как работа проводится в основном сидя и без систематических физических нагрузок. Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте приведены в таблице 15. Оптимальные значения показателей микроклимата приведены в таблице 16.

Таблица 15 — Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Ниже опт-ых	Выше опт-ых		для t ниже опт-ых	для t выше опт-ых
Холодный	Ia	(20 – 21,9)	(24,1 – 25)	(15 – 75)	0,1	0,1
Теплый	Ia	(21 – 22,9)	(25,1 – 28)	(15 – 75)	0,1	0,2

Таблица 16 — Оптимальные значения показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	(22 – 24)	(19 – 26)	(40 – 60)	0,1
Теплый	(23 – 25)	(20 – 29)	(40 – 60)	0,1

Данные нормы регулирует Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [71].

Нервно-психические перегрузки

Нервно-психические перегрузки являются причиной перенапряжения зрительных анализаторов и возникновения нервно-эмоционального напряжения, которые возникают при проектировании выбранного объекта исследования. Такие перегрузки разделяют на:

- Перенапряжение анализаторов (сенсорные нагрузки). Длительное сосредоточенное внимание, большое число объектов одновременного наблюдения; небольшой размер объектов различения при значительной длительности наблюдения; работа с оптическими приборами; наблюдение за экранами видеотерминалов; нагрузка на слуховой аппарат (работа в условиях малой разборчивости речи);
- Умственное перенапряжение (интеллектуальные нагрузки). Решение трудных задач, анализ и синтез информации и ее оценивание;

распределение функций других лиц с учетом сложности выполнения задания, работа в ограниченном временном промежутке;

- Некомфортный режим работы. Монотонность труда, продолжительность рабочего дня более 10 ч, сменность работы, включая ночную смену, продолжительная речевая нагрузка и т.п.;
- Эмоциональные нагрузки. Уровень ответственности за результат собственной деятельности, наличие степени риска для своей жизни и ответственность за безопасность других лиц.

Формирование производственно-профессионального стресса включает стадии последовательного перехода функционального состояния от напряжения к утомлению, к перенапряжению и к переутомлению. Методические рекомендации 2.2.9.2311-07 предоставляют методы расчета риска развития профессионального хронического стресса, а также рекомендации к организации режимов труда и отдыха работников умственного вида деятельности [72].

Повышенный уровень электромагнитного излучения

Компьютер, как основное средство работы дизайнера, является источником электростатического и электромагнитного поля. Электромагнитные поля контролируют в двух диапазонах: от 5 Гц до 2 кГц, от 2 до 400 кГц. Измерения проводят на рабочих местах пользователей стационарных и портативных персональных компьютеров. Контролируют следующие параметры: напряженность электрического и магнитного поля, напряженность электростатического поля.

Среди неудовлетворительных результатов измерений электромагнитного поля персональных компьютеров, превышения напряженности чаще всего наблюдаются у электрического поля, реже у магнитного поля. Как показывает практика, при использовании современных сертифицированных мониторов электромагнитная обстановка на рабочем

месте в значительной степени определяется наличием заземления в помещении.

Если в помещении присутствует качественное заземление, а напряженность электрического поля в 2-400 кГц превышает допустимые уровни, необходимо поменять монитор. Если в помещении отсутствует заземление, то напряженность электрического поля возрастает в обеих частотах. При наличии в помещении сторонних источников электромагнитных полей промышленной частоты (50 Гц) возрастает напряженность на частоте 5Гц-2кГц по обоим параметрам. Скученность компьютеров негативно влияет на электромагнитную обстановку в целом.

Чтобы исключить негативные воздействия этих факторов на организм человека, необходимо иметь качественное заземление компьютера. При правильной организации рабочего места пользователя, при наличии заземления негативное влияние электромагнитных полей на организм человека можно исключить. В соответствии с ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля [73], необходимо проводить производственный контроль электромагнитного излучения от персональных компьютеров на рабочих местах периодичностью один раз в год.

Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны

Запыленность воздуха рабочей зоны дизайнера связана прежде всего с повышенным уровнем статического электричества, источником которого является монитор компьютера. При этом зачастую дизайнеры работают как минимум с двумя мониторами, что в результате повышает уровень запыленности рабочей зоны.

Пыль оказывает на организм человека преимущественно фиброгенное действие, вызывая раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и оседая в легких, практически не попадая в круг кровообращения вследствие плохой растворимости в биологических средах (крови, лимфе).

Мероприятия по устранению опасного и вредного воздействия воздуха рабочей зоны направлены на поддержание в помещении концентрации вредных веществ в пределах ПДК. Эти мероприятия регламентируются такими нормативными документами, как СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [74] и ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [75]. Например, одним из основных мероприятий является обеспечение надлежащего воздухообмена.

Электробезопасность

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Офисное или домашнее помещение, в котором эксплуатируется рабочее место дизайнера, по степени электробезопасности относится к категории помещений без повышенной опасности. Любое современное рабочее место насыщено электрооборудованием, измерительной техникой, автоматикой. Это создает условия повышенной опасности поражения электрическим током (ГОСТ 26522-85 Короткие замыкания в электроустановках [80]).

Дизайнер работает с компьютером, который использует ток от сети 220В, а безопасным для человека считается напряжение менее 42В. Регулирующим нормативным документом по электробезопасности является ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» [78].

Технические средства защиты от поражения электрическим током:

- изоляция токопроводящих частей (проводов);
- предупредительная сигнализация и блокировки;

- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов;
- применение малых напряжений;
- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение.

Порядок и меры по защите при работе с компьютером указаны в ТОИ Р-45-084-01 Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере [83], ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление [79], ГОСТ Р 12.1.019-2017 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [75] и ГОСТ Р 12.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [76].

5.3 Экологическая безопасность

На рабочем месте дизайнера выявлено воздействие на литосферу в результате утилизации отходов при поломке компьютера и периферийных устройств (принтеры, МФУ, веб-камеры, наушники, колонки, телефоны), а также отходов канцелярской деятельности на этапе дизайн-проектирования (бумага, канцелярия).

Неправильно утилизированная электротехника может оказывать вредное воздействие на окружающую экологическую обстановку. Во многих компьютерных платах находится некоторое количество редкоземельных и драгоценных металлов. Действующее законодательство запрещает организациям выбрасывать оргтехнику на свалку – должна быть проведена процедура списания и утилизации.

Закон предусматривает возможность передачи отходов для размещения и обезвреживания лицензированным предприятиям. Для того чтобы размещать и обезвреживать отслужившую свое оргтехнику,

предприятие должно иметь лицензию на размещение и обезвреживание отходов 1-4 класса опасности.

Также в результате проведения научно-исследовательской работы возникает бытовой мусор (канцелярские принадлежности, бумага), который должен быть утилизирован в соответствии с определенным классом опасности или переработан, чтобы не оказывать негативное влияние на состояние литосферы.

К нормативным документам, регулирующим экологическую безопасность, относятся ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения [84] и ГОСТ Р 55102-2012 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутисодержащих устройств и приборов [85].

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Под источником чрезвычайной ситуации понимают опасное природное явление, аварию или опасное техногенное происшествие, широко распространенную инфекционную болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошло или может возникнуть ЧС (ГОСТ Р 22.0.01-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения» [86]).

Наиболее характерной чрезвычайной ситуацией для помещения с наличием техники, является пожар. Межгосударственный стандарт представлен в документе ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность [87]. Пожарная опасность персональных компьютеров, обусловлена наличием в них горючих изоляционных материалов. Поэтому данное помещение по пожарной и взрывной опасности относится к категории Г (умеренная пожароопасность).

При строительстве зданий и сооружений применяют строительные материалы и конструкции, подразделяющиеся на три группы:

- быстросгораемые;
- трудносгораемые;
- несгораемые.

Здание, в котором находится помещение, относится к несгораемым. Для предотвращения пожара в помещениях с техникой они должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения: углекислотными или порошковыми огнетушителями. В случае же возникновения пожара, необходимо предпринять меры по эвакуации всех сотрудников в соответствии с планом эвакуации, которые должны быть расположены на каждом этаже здания.

Дипломная работа выполнялась в учебном корпусе Томского Политехнического Университета. В случае возникновения пожара и других чрезвычайных ситуаций, необходимо следовать эвакуационным путям, указанным для каждого помещения на плане эвакуации (рисунок 42).



Рисунок 42 — План эвакуации

5.5 Выводы по разделу

Раздел социальной ответственности выпускной квалификационной работы содержит освещение вопросов, которые касаются обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, охраны труда и окружающей среды. В данном разделе были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, проанализированы вредные и опасные производственные факторы, а также приведены рекомендации по снижению воздействия на человека. Была рассмотрена проблема экологической безопасности, где присутствует угроза воздействия на литосферу в процессе утилизации электронных устройств. Итогом работы можно считать свод правил и рекомендаций для полного цикла безопасного проектирования изделия.

Заключение

Работа над магистерской диссертацией проводилась на основе последовательного и обоснованного преобразования рассуждений о причинах поставленной проблемы с сохранением значения каждой из частей этих рассуждений. В работе проводились исследования универсального характера, которые имеют потенциал для применения в разработке объектов, связанных не только с проблематикой, освещенной в этой работе. Эти исследования являются главным теоретическим результатом данной работы.

Практическим выражением сформированной научно-исследовательской части стала апробация построенной интерпретационной модели на основе бакалаврской выпускной квалификационной работы. В результате был разработан концепт камеры для отдыха сотрудников крупных офисов, способствующей формированию экологической ответственности пользователей. Презентационные графические материалы являются материальным результатом работы.

Список использованных источников

1. Быстрова Т.Ю. Философия дизайна : Учебно-методическое пособие / Т.Ю. Быстрова. – 2-е изд., перераб. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 128 с.
2. Ожегов С.И. Органичный / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова // Толковый словарь Русского языка : 80 000 слов и фразеологических выражений. – М.: Атберг 98, 2010.
3. Ожегов С.И. Гармоничный / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова // Толковый словарь Русского языка : 80 000 слов и фразеологических выражений. – М.: Атберг 98, 2010.
4. Jamelashvili L. В чём суперсила дизайнера / L. Jamelashvili Medium. Запись от 09.08.2021 (<https://jamelashvili.medium.com/>). – 2021.
5. Как развить насмотренность и кому она нужна [Электронный ресурс] // UniPage. – URL: https://www.unipage.net/ru/develop_viewability (дата обращения: 20.05.2022).
6. Ryzhychenko O. 5 советов как развить насмотренность / O. Ryzhychenko Medium. Запись от 28.04.2020 (<https://medium.com/@olga.ryzhychenko/how-to-develop-visual-taste-1053065e8821>). – 2020.
7. Hilbert M. The world's technological capacity to store, communicate, and compute information / M. Hilbert, P. López // Science. – 2011. – Vol. 332. – № 6025. – P. 60-65.
8. Память [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Память#Долговременная_и_кратковременная_память (дата обращения: 04.06.2022).
9. Squire L.R. The medial temporal lobe, the hippocampus, and the memory systems of the brain / L.R. Squire, B.J. Knowlton // In M. Gazzaniga (Ed.), The new cognitive neurosciences. – 2000. – P. 765—780.

10. Фрэнк Уэбстер [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Уэбстер,_Фрэнк (дата обращения: 22.05.2022).
11. Webster F. Theories of the Information Society. / F. Webster. – 3rd edition. – Cambridge: Routledge, 2006. – 314 p.
12. Пространственные способности: структура и этиология / И.Л. Аристова [и др.] // Вопросы психологии. – 2017. – № 1. – С. 118-126.
13. What is spatial ability? [Электронный ресурс] // Johns Hopkins University Press. – URL: <https://studylib.net/doc/8671733/what-is-spatial-ability?---johns-hopkins-university> (дата обращения: 23.05.2022).
14. Simmons A. Spatial Perception from a Cartesian Point of View / A. Simmons // Philosophical Topics. – 2003. – Vol. 31. – № 1/2. – P. 395-423.
15. Van Garderen D. Spatial Visualization, Visual Imagery, and Mathematical Problem Solving of Students With Varying Abilities / D. Van Garderen // Journal of Learning Disabilities. – 2006. – Vol. 39. – № 6. – P. 496-506.
16. 6A05 Attention deficit hyperactivity disorder [Электронный ресурс] // International Classification of Diseases 11th Revision. – URL: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/821852937> (дата обращения: 22.05.2022).
17. Global Burden of Disease Study 2019: Attention-deficit/hyperactivity disorder—Level 3 cause // The Lancet. – Vol. 396. – № 10258.
18. Galle P. Philosophy of design: an editorial introduction / P. Galle // Design Studies. – 2002. – Vol. 23. – № 3. – P. 211-218.
19. Каган М.С. Эстетика как философская наука : Университетский курс лекций / М.С. Каган. – СПб.: ТОО ТК «Петрополис», 1997. – 544 с.
20. Райт Ф.Л. Будущее архитектуры / Ф.Л. Райт; пер. А.Ф. Гольдштейн. – М.: Стройиздат, 1960. – 248 с.
21. Каган М.С. О прикладном искусстве. Некоторые вопросы теории / М.С. Каган. – Ленинград: Художник РСФСР, 1961. – 160 с.

22. Власов В.Г. Архитектура как изобразительное искусство. Теория открытой формы, принцип партиципации и синоптический подход в искусствознании / В.Г. Власов // Электронный научный журнал «Архитектон: известия вузов». – 2018. – № 61.
23. Власов В.Г. Дизайн-архитектура и XXI век / В.Г. Власов // Электронный научный журнал «Архитектон: известия вузов». – 2013. – № 41.
24. Мальдонадо, Томас [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мальдонадо,_Томас (дата обращения: 04.06.2022).
25. Лобова Т.Г. Экологизация общения в условиях «антропологической катастрофы» : Философские науки / Т.Г. Лобова, Н.Ю. Ражина, Е.Н. Маковецкая // Манускрипт. – 2020. – № 10. – С. 192-196.
26. Норман Д. Дизайн привычных вещей / Д. Норман; пер. А. Семина. – 2-е изд., обн. и доп. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 384 с.
27. Быстрова Т.Ю. Вещь, форма, стиль. Введение в философию дизайна / Т.Ю. Быстрова. – Москва; Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2018. – 374 с.
28. Естествознание как совокупность наук о материи [Электронный ресурс] // StudRef. – URL: https://studref.com/697931/matematika_himiya_fizik/estestvoznание_sovokupnost_nauk_materii (дата обращения: 25.05.2022).
29. Онтология [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология> (дата обращения: 04.06.2022).
30. Эмерджентность [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эмерджентность> (дата обращения: 26.05.2022).
31. Блауберг И.В. Системный подход / И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин // Новая философская энциклопедия. – М.: Мысль, 2010.

32. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 2-е. – М.: Юрайт, 2014. – 616 с.
33. Родионов И.Б. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] // Виктор Сафронов: Лекции и учебные пособия по системному анализу. – URL: <https://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodiонов/01.html> (дата обращения: 26.05.2022).
34. Уёмов А.И. Логические основы метода моделирования / А.И. Уёмов. – М.: Мысль, 1971. – 311 с.
35. Модель [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель> (дата обращения: 26.05.2022).
36. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) : Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. / В.Н. Комиссаров. – М.: Высш. шк., 1990. – 253 с.
37. Розенсон И.А. Основы теории дизайна : Учебник для ВУЗов / И.А. Розенсон. – СПб.: Питер, 2010. – 219 с.
38. Освоить [Электронный ресурс] // Викисловарь. – URL: <https://ru.wiktionary.org/wiki/освоить> (дата обращения: 26.05.2022).
39. Модель принципа действия [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель#Модель_принципа_действия (дата обращения: 04.06.2022).
40. Кориков А.М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. – Томск: Томс. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2008. – Вып. 2. – 264 с.
41. Басов М.Я. Общие основы педологии / М.Я. Басов; ред. Е.В. Левченко Глава Развитие человека как активного деятеля в окружающей его среде. Психологическое развитие. – 3. – СПб.: Алетейя, 2007. – 776 с.

42. Ограниченность [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ограниченность> (дата обращения: 05.06.2022).
43. Смирнов В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Смирнов, С.М. Будылина. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 304 с.
44. Ощущение // Малый энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 4 т. – СПб., 1907.
45. Лопатников Л.И. Чёрный ящик / Л.И. Лопатников // Экономико-математический словарь : Словарь современной экономической науки. – М.: Дело, 2003. – С. 520.
46. Павлов В.П. Поля физические / В.П. Павлов // Физическая энциклопедия : в 5 т. / ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая российская энциклопедия, 1994. – Т. 4. – С. 704.
47. Пространство-время [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пространство-время> (дата обращения: 05.06.2022).
48. Немов Р.С. Психика (определение) / Р.С. Немов, Н.В. Меньшикова // Психологический словарь. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС (МПГУ), 2007. – С. 321.
49. Маклаков А.Г. Общая психология : Учебник для вузов / А.Г. Маклаков. – М.: Питер, 2019. – 583 с.
50. Шадриков, Владимир Дмитриевич [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шадриков_Владимир_Дмитриевич (дата обращения: 05.06.2022).
51. Представление (философия) [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Представление_\(философия\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Представление_(философия)) (дата обращения: 05.06.2022).

52. Структурная модель системы [Электронный ресурс] // Studref. Системный анализ в экономике. – URL: https://studref.com/559774/ekonomika/strukturnaya_model_sistemy (дата обращения: 05.06.2022).
53. Балковская Т.З. Основные психические явления в трудовой деятельности : Учебное пособие / Т.З. Балковская, И.С. Радченко Глава 2.3. Внимание и воля как организующие функции всей психической деятельности и их роль в процессе труда. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2003. – 60 с.
54. Зинченко В.П. Изучение высших психических функций и категория бессознательного / В.П. Зинченко, М.К. Мамардашвили // Бессознательное. Сборник статей. – 1994. – Т. 1. – С. 69-77.
55. Внимание как психический процесс [Электронный ресурс] // Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Кафедра психиатрии и наркологии. Пособие «Основы общей и медицинской психологии» Часть 2. – URL: <http://www.s-psy.ru/obucenie/kurs-psihologii/lechebnii/posobie-osnovy-obsej-i-medicinskoj-psihologii/posobie-osnovy-obsej-i-medicinskoj-psihologii-cast-2> (дата обращения: 06.06.2022).
56. Экстероцепция // Большая советская энциклопедия : в 30 т. – М.: Совет. энцикл., 1969.
57. Проприоцепция [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Проприоцепция> (дата обращения: 06.06.2022).
58. Интероцепция // Большая советская энциклопедия : в 30 т. – М.: Совет. энцикл., 1969.
59. Богословский В.В. Общая психология : Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / В.В. Богословский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1973. – 351 с.

60. Климов Е.А. Основы психологии : Учебник для вузов / Е.А. Климов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997. – 295 с.
61. Марцинковская Т.Д. История психологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Т.Д. Марцинковская; ред. Е.В. Сатарова. – 4-е издание, стереотипное. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 544 с.
62. Гештальтпсихология [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гештальтпсихология> (дата обращения: 09.06.2022).
63. Каган М.С. Человеческая деятельность. Опыт системного анализа : Над чем работают, о чем спорят философы / М.С. Каган. – М.: Политиздат, 1974. – 328 с.
64. Бородина А.А. Реализация игровых методов в дизайне как посреднике процесса обучения / А.А. Бородина, А.В. Шкляр // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (Томск, 17-20 февраля 2020 г.) / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2020. – С. 392-393.
65. Inventor | Система 3D CAD для промышленного проектирования [Электронный ресурс] // Autodesk. – URL: <https://www.autodesk.ru/products/inventor/overview> (дата обращения: 02.06.2020).
66. Концевич В. Твёрдотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor / В. Концевич. – Киев, Москва: ДиаСофтЮП, ДМК Пресс, 2007. – 671 с.
67. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022).
68. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

69. ГОСТ 21889–76 Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования.
70. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
71. Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
72. МР 2.2.9.2311-07 Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности.
73. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
74. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
75. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
76. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
77. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий.
78. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
79. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
80. ГОСТ 26522-85 Короткие замыкания в электроустановках.
81. ГОСТ Р 12.1.019-2017 ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

82. ГОСТ Р 12.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
83. ТОИ Р-45-084-01 Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере.
84. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
85. ГОСТ Р 55102-2012 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутисодержащих устройств и приборов.
86. ГОСТ Р 22.0.01-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения.
87. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2006.

Приложение А

(обязательное)

Mutual influence of the objective environment, spatial environment and human perception

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ01	Бородина Анастасия Александровна		

Консультант школы отделения (НОЦ) ОАР ИШИТР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Шкляр А.В.	к.т.н.		

Консультант – лингвист отделения иностранных языков ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Маркова Н.А.			

1 Mutual influence of the objective environment, spatial environment and human perception

1.1 Issues in the field of the study

There is one complex goal in the professional design community, it is very understandable and at the same time very global to create an organic environment for a human activity or to harmonize an existing one. The words "organic" [2] and "harmonize" [3] belong to a publicistic style in this case much more than to a scientific one, because they are more figurative than logical. And thus, at the beginning of our reasoning, this leads us to one of the most easily detectable issues of the design, there's no general and sufficiently formalized concept that would explain what kind of result the professional design community is striving for in its activity.

It is said that the result of design activity should be functional, comfortable, ergonomic, intuitive, aesthetically pleasing, it should make the user desire to actually use it and, as Joseph Sparano put it, "good design is obvious, great design is transparent" [4]. It is true, however, it is still not entirely clear how to know if the result is such. These days the economic success serves as the main measurement for the efficiency of the design, and serves its purpose well to some degree. And yet design is related to each and every aspect of humanity, and we can't put a price tag on all of them.

As a result, in practice the products are being created without any possibility to measure their efficiency. Even if the products "deserve some attention", the creators have to add the meaning to the product after it was made on the basis of the unique individual visual experience of the designer [5; 6], and there's no answers to such questions as "why does one person like this object and why the other person does not" or "why did one person easily understand how to use the object and why the other did not".

The professional field truly becomes a sphere since it is closing itself, and this definition can serve us an example of such point of view on design as "the

consideration of patterns and individual phenomena within the study area (including its evolution, history, and personalities), the immersion in empirical experience, the generalization of facts and the understanding of practical steps" [1]. This way to put it is too controversial for the industrial design, because its focal point is the object in the environment, therefore it can't be considered without the existing context.

The planning of the environment for the object of industrial design is the purpose of such disciplines as architecture and environmental design (which actually combines architecture, interior design, landscape design and industrial design). The issue of the closure of these fields leads to a more global issue: each discipline is too isolated, and the products are being created without referring to the neighboring disciplines, which ends in contradictions that can be noticed only after the interaction of the design with a human.

There are a lot of examples of people ignoring the design object or using it the wrong way, and there are some examples of the product losing its significance due to changes in the environment. And so, we can see that the resources put into work on the form, functional and technological features of a design product are lost very quickly. This issue of the design is obscure, because solution development gives a lot of attention to the object and to understanding its functionality. It works both ways: the objects that are put in the environment can significantly distort the appearance of architecture, landscape, impede spatial behavior and even disorient the person.

But what is more important is that such destructive impact of the contradictory solutions also gets even more complicated because of such global issues as the issues with the perception and processing of object-spatial data that came with a rapid transition of the society to the information paradigm. At the time there is no consensus on what exactly an informational society is, and what is not, but in a discourse on mutual influence of objective space, spatial environment and human perception it is considered to be sufficient to designate the trend discovered by the researchers: the information flow is growing fast and it is affecting every aspect of human life in the society (Figure 1).

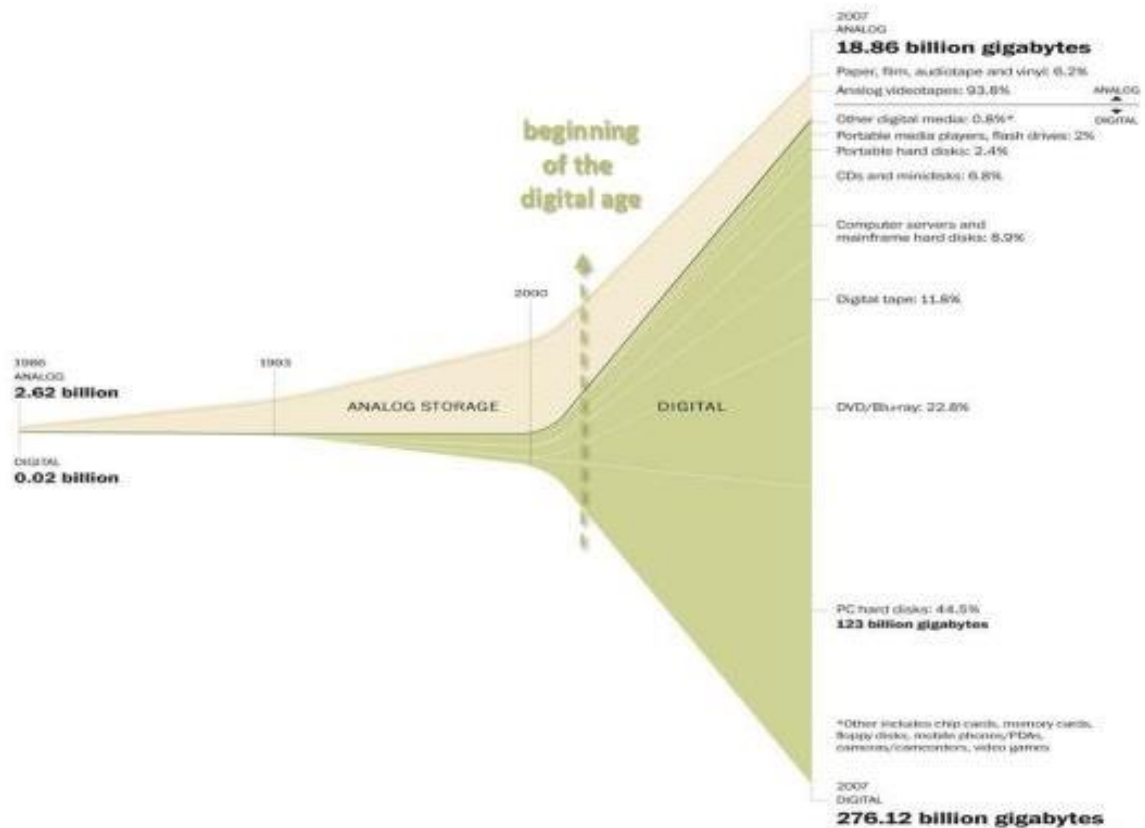


Figure 1 — Increase in the amount of data stored worldwide from the 1980s to 2007 (when 94 % of it was stored digitally) [7]

Static data can be accumulated in the permanent memory without the direct human participation in the process, but the information in the moment requires from the human to connect the “RAM” to process it, and this resource has some limitations. And so, it is not the quantity of the information that indicates the informational society but the specific ways of interaction with the information that are being formed. Frank Webster [10], a British sociologist, wrote about it in his popular work “Theories of the Information Society”: “The main claim is not that there is more information today (there obviously is), but rather that the character of information is such as to have transformed how we live” [11].

Thus, finding himself in a variety of environments, a human faces an enormous volume of objective and spatial data, and, more importantly, faces the necessity to distinguish the most important parts of it so he can then process it and plan his following activity in the environment. Any location can serve as an example of such an environment; it can be filled with the sources of information and

accompanied by any characteristics: cafe interior, a library, a street or a city park, with or without furniture etc.

While the issues of destructive influence of the contradictory solutions in an objective spatial environment on human perception are impacting everyone more or less evenly, some people also have their own perception impediments. For example, there are psychogenetic studies of so-called “perception abilities” [12]: an ability to understand, to memorize and to discuss spatial relations between objects and space [13].

There are two types of these abilities:

- Spatial perception: the ability to correlate sizes, shapes, orientation and movements of own body with size, shape, orientation and movement of objects [14];
- Spatial visualization: the ability to reproduce images in the imagination, as well as to carry out such mental manipulations with these images as rotation, folding, etc. [15].

Each ability has its own unique properties and each carries importance whether in specific areas of activity or in everyday life, and each person has an individual level of development of these abilities.

In addition, some people, for example, suffer from the ADHD — attention deficit and hyperactivity disorder. ADHD is a nervous system disorder which can be characterized by alternation of low and high levels of attention, which is pervasive and can significantly impair human activity in the environment [16]. As of 2019, it is estimated to affect 84.7 million people worldwide [17]. And while people with ADHD may unsuccessfully try to focus on some tasks, they are often able to maintain an unusually long and intense level of attention in others, which is known as hyperfocus.

However, there are studies and approaches that consider the possibilities of solving these issues. Such studies are known as the philosophy of design [18]. A PhD Tatiana Bystrova writes that the philosophy of design allows us to consider the topic of design research “widely, giving every problem its volume: for example, by

putting the conversation about form in design in the context of the problem of form itself, which enables us to use the experience in other areas of activity, as well as to define the place of design, its uniqueness. It is not always possible to get by with the data of a single theory, so we reach a higher level of generalization and propose hypotheses. This way, while idealization happens, the object is changing to some degree, even if it is defined by the same notion of “design” or “engineering”: the properties that are fixed in the experience are generalized to their limit. Mind creates a new object, properties of which cannot be observed, and essential features of which are more clearly revealed. This is the way of design philosophy” [1].

Even though the philosophical approach can help designers resolve the contradictions that interrupt their activity, figure out what is really significant in a particular task, and finally, clearly demonstrate that there are aspects that do not matter, philosophical approach still remains an abstract theory for the design community. At the same time architecture, the result of which can be classified by the ontological criteria as the same category as the result of design [19], can provide us with some positive use cases of this approach, even though in architecture it has many names [20].

This ontological criteria, that is mentioned earlier, is related to one of the morphological conceptions of skillful activity. This frequently cited conception divides such activity to spatial, temporal and spatial-temporal classes [21], so, the defining characteristic is how do products of such activities exist in their material form in space and time. Even though it is criticized by some researchers, this criteria enables us to consider previous work in other areas of knowledge when discussing design.

Every material form is changing when time passes, on the one hand, for natural causes, on the other hand, for changes in people’s necessities and preferences. Buildings and the urban environment are being rebuilt or adapted to their new owners and their values and habits, and that’s why some researchers consider traditionally spatial products as both spatial and temporal [22].

In the work “Design-architecture and 21 century” a SPbSU professor and doctor of Arts V. G. Vlasov raises questions of development of architecture in space and time and also writes about “trends in convergence and integration of both traditional architectural and modern design methods” [23] (Figure 2).



Figure 2 — "Capsule Tower" (residential building) in Tokyo as an example of design-architecture

Then he cites Thomas Maldonado, who emphasized that it is not things, objects or buildings that are important, but the environment that is created not only by the designer, but by the joint efforts of people of many professions and views.

As a conclusion, the author presents the main requirements for modern design architecture:

- “return to the classic tradition of “total design”: from the facades of the building to the interior details;
- designing not only individual structures, but, above all, a holistic socio-cultural environment;
- forecasting cases of development of this environment in the future;
- integration of the methodology of architecture and design engineering;
- inclusion of forms of fine and decorative arts in the holistic process of designing.”

As we are considering these requirements, it becomes clear that they do not consider the initial data, that objective and spatial environment that is already built

and which can be continually transformed and rebuilt. It is important that society cannot afford to destroy everything that was built before and start over with a tabula rasa.

This brings us to the important issue: “big” fields of study are solving mentioned problems with big resources with no consideration of eco-friendliness. And with the lack of terminology that could describe what result design strives for, this becomes a two-sided problem, the solution of which is to be yet proposed: how do we create such solutions that will be non-conflict in relation both to man and to the environment?

1.2 Conceptual apparatus

In this paper, the concept of eco-friendliness is introduced as an attempt to describe the goal of objective activity. Even though the term "organic" may be associated with the "organic architecture" movement of Frank Lloyd Wright [20], and it is closely related to the theme of the harmonious integration of the objective world into the natural world, human needs are still put at the forefront. The concept of "eco-friendliness" in this sense is intended to emphasize the responsibility of a person for how he is going to use this environment.

This concept also has a practice of usage meaning the respectful verbal communication between people: eco-friendly communication is one that does not harm the participants of the communication [25]. And as the design is a medium between a person and the objective world this case of usage can help us describe this communication [26] (Figure 3).

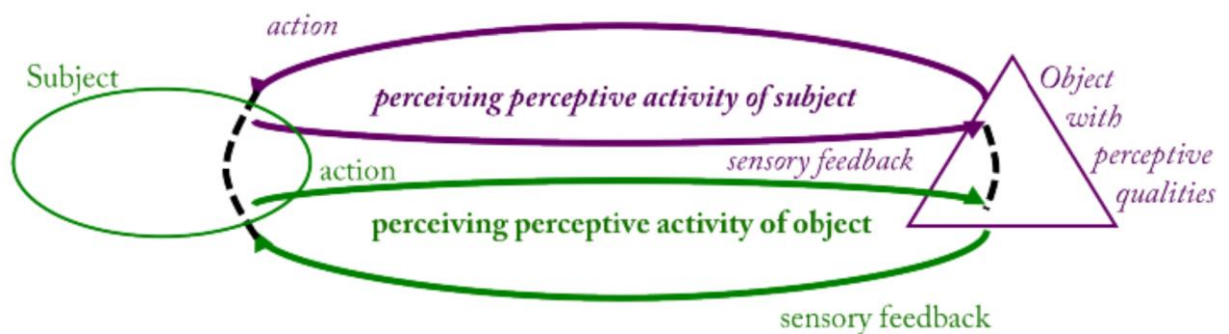


Figure 3 — Scheme of interaction subject-design-object

So, the word “eco-friendliness” has a double meaning: it helps us describe the goal of design activity in relation both to people and to ecology.

For the following description of interaction between people and the products of design (or the objective spatial environment) we should designate relevant terminology. In a physical sense, an objective spatial environment is a part of the material world. Formally, matter is divided into a substance and a physical field (gravitational, electromagnetic), which have spatial and temporal attributes that determine where and when a particular type of matter exists [28].

For this work, it is also significant to designate the place of the world of items. The transformed scheme demonstrates that the world of items stands out from the material world, like its man-made part, as an area of design activity in the broadest sense. At the same time, the natural world which cannot be the result of design activity stands out, but it can be an object of perception in the object-spatial environment (Figure 4).

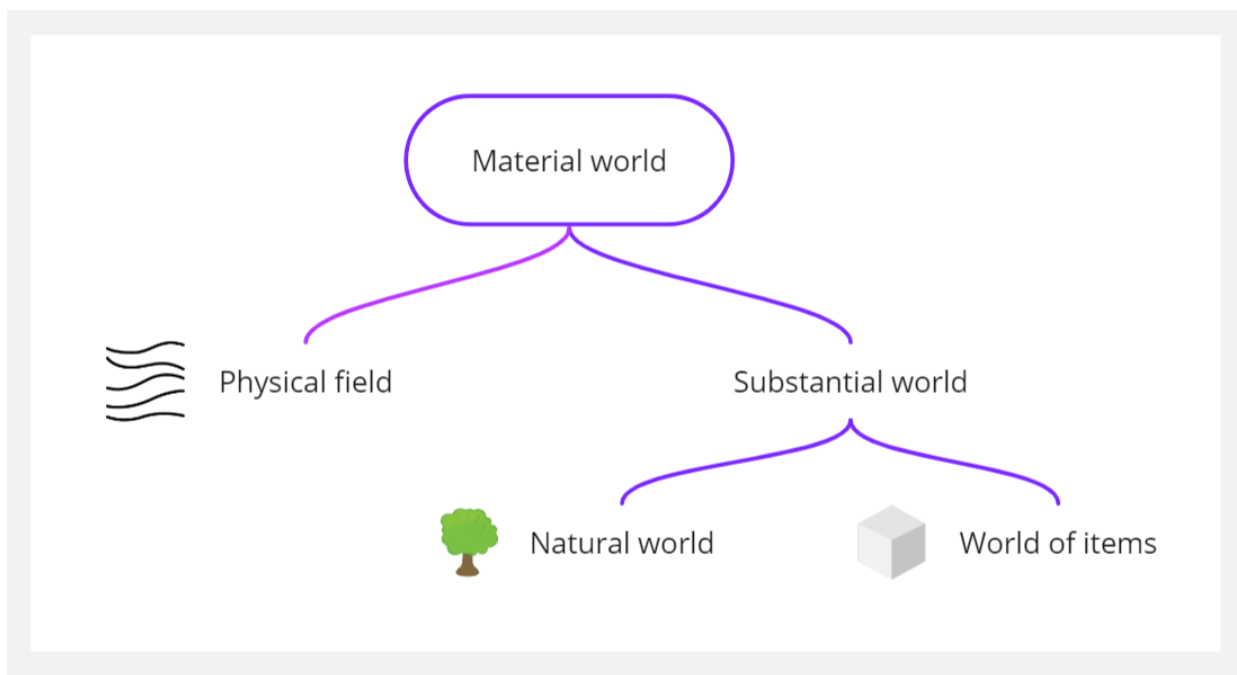


Figure 4 — Matter types

The fact that the objects of the natural world are precisely objects, and not items, suggests that they have a broader ontological meaning (Figure 5).

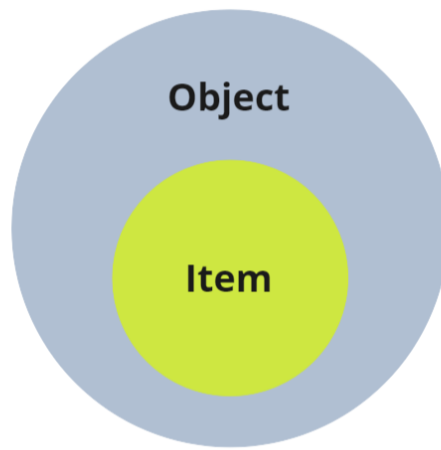


Figure 5 — Relations between the concepts "object" and "item"

If a design object, as a form of design solution, becomes an item when a person begins to interact with it, use it in his activity, for example, uses it as a tool, then a natural object never becomes a tool in itself, but can become an object of human activity (as in landscape design).

In this sense, the widespread term “object-spatial environment” (which can be roughly translated from Russian as “item-spatial environment”), does not clearly explain what place a natural object occupies in objective activity, since, speaking of an, it implies that it is man-made. In this regard, in order to avoid inaccurate interpretations, this paper introduces the concept of space of items, where the subject is understood not as “an object created by human labor”, but as “an object in relation to which a person does objective activity”. This space, in this case, is formed by those objects, the intentions to interact with which a person does not have.

1.3 The hypothesis of the emergence of the perception of the space of items

The results obtained during the formation of the conceptual apparatus of the study formed the basis of the hypothesis of the emergence of the space of items perception. Understanding that the *itemness* of the object is determined not by how it appeared in the material world (naturally or artificially), but by how a person perceives it, allows us to talk about the systemic properties of the perception of the space of items.

Emergence is a concept that is borrowed from the general theory of systems, which is defined as the irreducibility of the properties of a system to the sum of the properties of its components [30]. The system in this case is the perception of the space of items. Thus, the hypothesis is based on the fact that in the context of a conversation about design activity, it is impossible to reduce the consideration of the interaction of a person with the material world to the sum of separate considerations of a person, of both the world of items and the natural world and the physical field. This is the answer to a fundamental design question: why do two people in the same space of items perceive it differently? It is because the world of items doesn't exist autonomously, it is always reflected by the human psyche. We can exclude the person from this system and it wouldn't matter what items we put in it, because they will lose their itemness.

1.4 Applicability of the system approach in the problem of designing objects in the space of items

After we form the research hypothesis, it is necessary to check the applicability of the systemic approach in the problem of designing objects in the space of items. The systemic approach is one of the approaches in the methodology of scientific knowledge, which is based on the consideration of the object of study as a system: an integral complex of interrelated elements [31]. The need to use the word "system" appears when it is necessary to highlight the fact that something is complex and not immediately clear, poorly formalized and yet unified. It is distinct from such words as "an array" or "a collection" since it emphasizes the presence of the construction, functioning and development patterns [32].

Conventionally, systems are divided into natural (that objectively exist) and artificial (anthropogenic) [33]. To study a system, a model of a system is built, which is its abstract representation. In other words, the model is a system by studying which we can obtain information about another system [34]. The correctness of the information obtained is proved through the validation of the constructed model.

By its definition, a system is a whole that is greater than the sum of its parts, which means that the system can be characterized by such properties that can't be found in its elements separately. These properties are related to the integrity of the system, it's the relations that are formed between the elements, and their power exceeds the power of the relations that they have with the supersystem which is also called the environment (Figure 6).

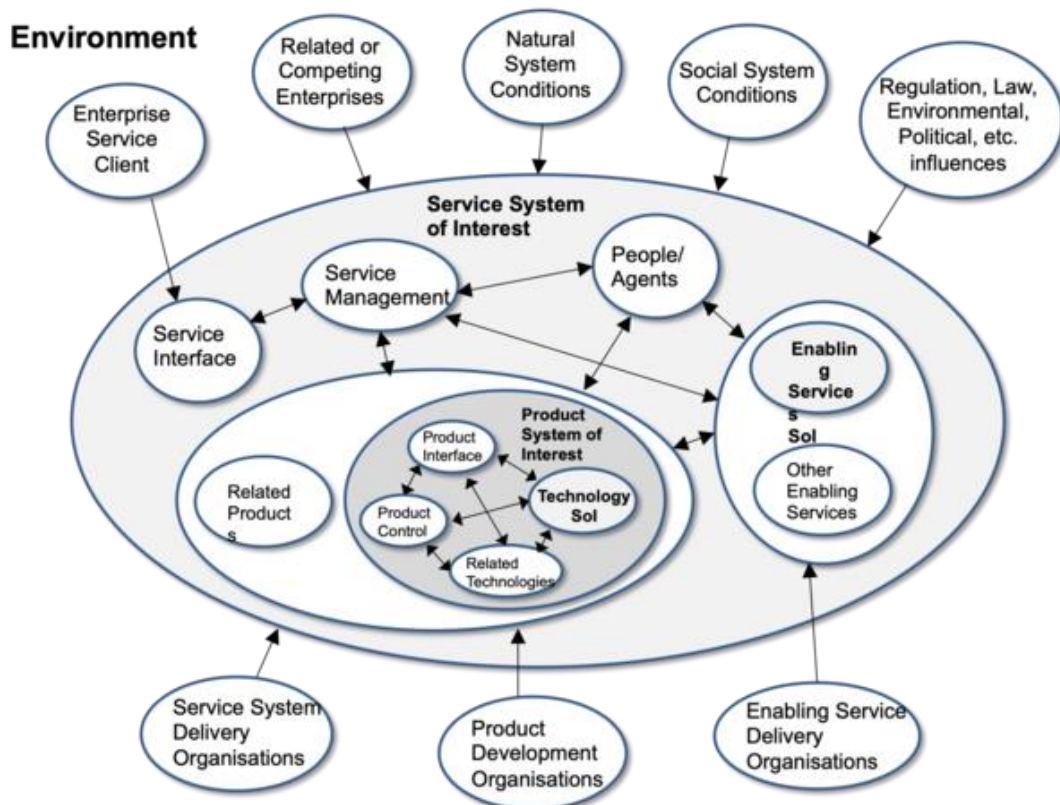


Figure 6 — System structure example

In the process of developing ideas about the system, the presence of a goal (function) and an observer, as necessary structural components, were introduced into the definition.

In the object space perception system, the observer is already present as one of the elements, and the function of such a system is to form an environment for human activity, which is part of a larger supersystem: a system of social relations. Perception in this system becomes definitive in the main intra-systemic activity process, and therefore it is definitive in the existence of the system. In other words, such an element as perception ensures the integrity of the system, which means that without it the system will cease to exist.

Among other things, the term “environment” is closely related to the so-called "environment approach" in design, which says that the necessary unit of design is "the situation that develops around human behavior in the environment", and this behavior is called “mastering” [37].

If we use the concepts from the systemic approach, then mastery (characterized by some degree of completeness) [38] in the environmental approach gives us only a slice of the real system, some fixed values of parameters at the time of interaction, and, in fact, characterizes the state of the system. The system approach, in addition to the state, analyzes the behavior of the system (transition from one state to another), its development (a regular change in the system over time with a possible change in structure and even its purpose), as well as its life cycle [32].

The applicability of the system approach in the problem of designing objects of the subject space is explained by the high degree of mismatch between the concepts and categories that are used in design, which do not allow to build the process of engineering design solutions reasonably.

Приложение Б

(справочное)

Структурная интерпретационная модель

Среда, являясь зависимым понятием, всегда рассматривается по отношению к некоторой системе и представляет собой множество всех элементов, которые не входят в данную систему, но с которыми данная система может взаимодействовать.

Атрибуты материи — Пространство и время

В пространстве-времени соединены время и 3D-измерения, образуя объект (имеет: точку в пространстве), то есть формирует базисный вектор. Такие измерения в координатной сетке. Такие образцы координаты определяют где и когда происходит событие.

Структурная модель интерпретации предметно-пространственных данных

Физическое поле — например, гравитационное

Динамическое физическое поле (называемое полем) (равномерно) ограничено до всех точек пространства и изменяется со временем.

Объекты вещественного мира

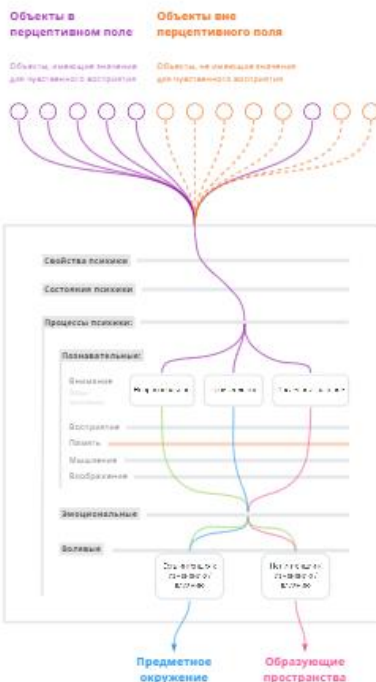
Предметный мир (системно созданный) = Предметный мир

Человеческая психика

Психически явления, образующие структуру сознания человека — в соответствии с существующими научными понятиями.

Много соматического и биологического не объясняется, поэтому оно эмоционально ограничено по данной схеме, однако их наличие подтверждается. Так, например, считалось, что автоматизм (при психофизиологическом вмешательстве) вытеснен и биологизирован.

Интерпретация объектов вещественного мира



Предметный мир (системно созданный)

Каждый человек — индивидуальность

Способный психический процесс, состоящий в избирательной направленности психической деятельности на объект

Восприятие, Прогнозирование, Интерпретация
Знание, Чувство, Воображение, Умение, Стремление, Зависимость
Сравнение, Анализ, Синтез, Абстракция, Конкретизация, Упорядочивание, Деление, Классификация, Объединение

Психофизиологический процесс, включающий в себя регуляторную функцию, эмоциональную субъективную оценку объектов, сенсорный и моторный компоненты

Ограничение сенсорного потока — способ усиления интенции с взаимодействием

Пространство — это объем пустоты, образованный интерпретацией значений объектов материальной реальности, интерпретацией в сознании, которые человек не может познать

Приложение В

(справочное)

Линейный график работ

