

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
Семиотический подход как основа проектирования информативных характеристик дизайна

УДК 004.925.84:658.512.23

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Молокова Ольга Анатольевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	К.П.Н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель 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
Доцент ОСГН ШБИП	Конотопский В.Ю.	К.Э.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД ШБИП	Горбенко М.В.	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков В.А.	К.Т.Н.		

Томск – 2020 г.

Таблица - Результаты обучения по направлению 54.04.01 «Дизайн»

№	Результат обучения	Требования ФГОС
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие общенаучные, экономические и профессиональные знания для создания оригинальных дизайн-проектов (объектов)	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1; ПК-3; УК-1)
P2	Применять глубокие знания в области современных технологий и методов создания дизайн-объектов для решения профессиональных творческих задач	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1; ОПК-7; ПК-3, 5, 6, 7; УК-1, 2, 4)
P3	Ставить и решать инновационные задачи, связанные с конструированием, макетированием и моделированием композиционных решений дизайн объектов	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1, 3; ОПК-7, 8; ПК-3, 4, 6; УК-1, 2, 6)
P4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном и творческом подходе к решению дизайнерских задач, ориентированную на создание инновационной продукции, востребованной на мировом рынке	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1, 2; ОПК-7, 8; ПК-5, 6, 7; УК-3, 4, 5)
P5	Проводить исследования в области промышленного дизайна, вести педагогическую деятельность в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях среднего профессионального и дополнительного образования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2; ОПК-2, 3, 4, 10; ПК-1, 2; УК-1, 3, 4, 6)
Универсальные компетенции		
P6	Использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной деятельности в области промышленного дизайна с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2; ОПК-3, 4; ПК-9, 10, 11; УК-2, 3, 4)
P7	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать эскизную документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в области дизайна	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-3; ОПК-1, 4, 9, 10; ПК-1; УК-4, 5, 6)

Продолжение таблицы - Результаты обучения по направлению

54.04.01 «Дизайн»

№	Результат обучения	Требования ФГОС
P8	Эффективно работать как индивидуально, так и в качестве члена и руководителя команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2, 3; ОПК-2, 4, 5, 9; ПК-5, 8, 9; УК-1, 2, 3, 6)
P9	Демонстрировать глубокие знания социальных, этических и культурных аспектов инновационной деятельности в области промышленного дизайна	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2, 3; ОПК-9; ПК-11; УК-2, 4, 5, 6)
P10	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-3; ОПК-1, 2, 6, 10; УК-6)

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) Серяков В.А.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерская диссертация <small>(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)</small>

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ81	Молоковой Ольге Анатольевне

Тема работы:

Семиотический подход как основа проектирования информативных характеристик дизайна	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№134-28/с от 13.05.20

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.20
--	----------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p>	<p>Цель исследования: разработка семиотического подхода к проектированию информативных характеристик объектов дизайна для решения вопросов объективного представления их восприятия, а также для управления их информационной насыщенностью.</p> <p>Объект исследования: процесс приобретения нового опыта пользования у человека с объектом дизайна.</p> <p>Объект проектирования: внешний облик огнетушителя.</p>
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<p>Основные пункты аналитического обзора по литературным источникам: анализ методологических материалов по вопросам пользовательского опыта в промышленном дизайне; исследование семиотики в вопросах восприятия дизайна.</p> <p>Основная задача исследования: создание управляемой семиотической модели внешнего облика огнетушителя.</p> <p>Основная задача проектирования: создание знаковой последовательности внешнего облика огнетушителя.</p> <p>Содержание процедуры проектирования: создание эскизных решений и 3d-моделей; выполнение чертежей; оформление визуальной подачи проекта.</p> <p>Практические результаты выполненной работы: промышленный дизайн внешнего облика огнетушителя с учетом специфики восприятия человека в условиях краткосрочного периода обучения пользованию.</p> <p>Теоретические результаты выполненной работы по основному разделу: анализ проблемы необходимости регулирования интерпретации внешнего облика изделия при помощи визуальных знаков для повышения качества изобретательской деятельности; разработка решения в виде инструмента семиотического подхода по созданию знаковых выражений объектов дизайна; создание концепций огнетушителя с использованием семиотического подхода.</p> <p>Наименование дополнительных разделов: финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (выявление экономической эффективности научного исследования и проекта); социальная ответственность; реферат на английском языке.</p>
<p>Перечень графического материала</p>	<p>Аналитическая графическая схема по семиотическому моделированию; эскизные решения оболочки объекта проектирования на основе разработанной методики; чертежи</p>

	объекта; визуализация итогового решения объекта проектирования.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Разработка семиотического подхода	Шкляр А.В., старший преподаватель ОАР ИШИТР
Раздел магистерской диссертации на английском языке	Пичугова И.Л., старший преподаватель ОИЯ ИШИТР
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Конотопский В.Ю., канд. экон. наук, доцент ОСГН ИШИТР
Социальная ответственность	Горбенко М.В., канд. техн. наук, доцент ООД ШБИП
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Автореферат диссертации	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	20.02.20
---	----------

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	к.п.н.		20.02.20
Старший преподаватель ОАР ИШИТР	Шкляр А.В.	к.т.н.		20.02.20

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Молокова Ольга Анатольевна		20.02.20

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

Уровень образования – Магистратура

Период выполнения – Осенний, весенний семестры 2019/2020 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:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
05.09.2019	Создание плана работ.	10
01.10.2019	Определение направления исследования в дизайне. Постановка гипотезы, целей, задач работы. Написание статьи.	10
09.11.2019	Изучение литературы по семиотике и научному познанию.	10
15.12.2019	Разработка семиотического подхода	10
12.03.2020	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	20
27.03.2020	Социальная ответственность.	20
10.04.2020	Исполнение дизайна объекта по разработанной методике.	10
05.05.2020	Визуализация проекта и оформление отчета.	10

Составил преподаватель:

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

СОГЛАСОВАНО:

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

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ81	Молоковой Ольге Анатольевне

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	Отделение автоматизации и робототехники
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	54.04.01 Дизайн

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих.	Действующие прейскуранты стоимости ресурсов и методические указания.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов.	
3. НДС и социальный налог.	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Определение продолжительности трудоемкости работ в рамках проекта.	Построение календарного линейного графика разработки НИ и проекта.
2. Формирование бюджета научного исследования.	Расчет затрат на разработку НИ и проекта (составление сметы затрат).
3. Характеристика факторов, обеспечивающих получение экономического эффекта	Характеристика ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Линейный график реализации проекта и научного исследования.
2. Смета затрат на разработку проекта и научного исследования.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Конотопский Владимир Юрьевич	К.Э.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Молокова Ольга Анатольевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ81	Молоковой Ольге Анатольевне

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	Отделение автоматизации и робототехники
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	54.04.01 Дизайн

Тема ВКР:

Семиотический подход как основа проектирования информативных характеристик дизайна	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: методология дизайнерского проектирования информативных характеристик дизайна. Область применения: подход, используемый дизайнером в разработке дизайн-решений.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <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. 	1. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ 2. СанПиН 2.2.4.548-96 2. СП 52.13330.2011 3. ГОСТ Р 2.2.2006-05 4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Факторы по микроклимату, освещенности помещения, повышению значения напряжения в электрической цепи.
3. Экологическая безопасность	Использование люминесцентных ламп.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Пожарная безопасность за рабочем местом исследователя (дизайнера).

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД ШБИП	Горбенко Михаил Владимирович	к. т. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Молокова Ольга Анатольевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 136 страниц, 23 рисунка, 13 таблиц, 86 источников, 8 приложений.

Ключевые слова: информативные характеристики дизайна, обучающая функция дизайна, семиотический подход, семиотическая модель, семиотическая фраза.

Объект исследования: информативные свойства объекта дизайна, как средство коммуникации между пользователем и объектом дизайна, представляющее собой обучающий ресурс для получения нового пользовательского опыта.

Цель работы: разработать семиотический подход к проектированию информативных характеристик объекта дизайна.

В процессе работы были проведены анализ методологических материалов по вопросам пользовательского опыта в промышленном дизайне, исследование семиотики по вопросам обучения человека использованию объекта при помощи дизайном. Результатом работы является семиотический подход, основанный на семиотике, языковых правилах, психологии восприятия.

В качестве примера для апробации разработанного подхода создан дизайн сенсорного диспенсера для общественного использования. Ключевая идея дизайн-решения: улучшение качества взаимодействия между пользователем и диспенсером с помощью визуальных средств диспенсера; обеспечение условиями для доступного персонального обучения в краткосрочный период новому по своей конфигурации устройству.

Содержание

Введение	13
1 Исследование вопросов по обучающей функции дизайна на базе теоретико-методологических материалов	17
1.1 Определение качеств промышленного дизайна как средства коммуникации	17
1.2 Значения дизайна с точки зрения источника обучения	20
1.3 Сложности проектирования информативных характеристик объектов дизайна.....	23
1.4 Возможности семиотики в решении вопросов обучения дизайном ...	25
1.5 Требования к разработке семиотического подхода	28
2 Разработка семиотического подхода для создания информативных характеристик объектов дизайна.....	30
2.1 Этапы проектирования информативных характеристик	31
2.2 Создание решения в виде критериев дизайна	34
2.2.3 Формулирование смысла фразы с помощью рефрейминга.....	34
2.2.4 Определение составляющих фразы с помощью методики проектирования информативных свойств дизайна	36
2.3 Создание решения в виде знаковой последовательности.....	43
2.4 Апробация семиотического подхода	45
2.5 Выводы по завершению исследовательской работы	48
3 Создание дизайна сенсорного диспенсера для общественного использования с помощью семиотического подхода.....	50
3.1 Проблемы взаимодействия пользователя с сенсорным диспенсером и требования к их решению.....	50
3.2 Семиотическая модель сенсорного диспенсера	52
3.3 Исполнение дизайнерского решения	57
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	65
4.1 Организация и планирование работ.....	65
4.1.1 Продолжительность этапов работ.....	66
4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта	68
4.2.1 Расчет затрат на материалы.....	68
4.2.2 Расчет заработной платы	69
4.2.3 Расчет затрат на социальный налог	69

4.2.4	Расчет затрат на электроэнергию	69
4.2.5	Расчет амортизационных расходов.....	70
4.2.6	Расчет прочих расходов.....	71
4.2.7	Расчет общей себестоимости разработки	71
4.2.8	Расчет прибыли	72
4.2.9	Расчет НДС.....	72
4.2.10	Цена разработки НИР	72
4.3	Оценка экономической эффективности проекта.....	72
5	Социальная ответственность	75
5.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	76
5.2	Производственная безопасность	79
5.2.1	Анализ вредных факторов	80
5.2.1.1	Отклонение параметров микроклимата в рабочем помещении	80
5.2.1.2	Недостаток освещения на рабочих местах и дополнительное время работы за монитором	81
5.2.2	Анализ опасных факторов	83
5.2.2.1	Меры электрической безопасности	83
5.2.3	Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего).....	83
5.3	Экологическая безопасность	86
5.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	87
	Заключение	89
	Список литературы и используемых источников	91
	Приложение А (справочное) Термины и определения	101
	Приложение Б (справочное) Семиотический рефрейминг	102
	Приложение В (справочное) Модель процесса обучения использованию объекта дизайна.....	103
	Приложение Г(справочное) Семиотический анализ	105
	Приложение Д (обязательное) Конструкторская документация	112
	Приложение Е (обязательное) Графическая подача проекта	115
	Приложение Ж (справочное) Трудозатраты на выполнение проекта	116
	Приложение З (обязательное) Раздел на иностранном языке.....	118

Введение

Дизайн позволяет решить большой спектр задач на благо человека, например, привлечь внимание или организовать деятельность. Связано это с тем, что дизайн является информационным ресурсом, который хранит данные о возможностях материального мира, понятные для человека. Эти данные выражены в виде информативных характеристик объектов и являются опорой для формирования особого поведения человека.

Поэтому немаловажной задачей дизайна является обучение тому, как использовать изделие. От данного процесса зависят все последующие действия человека, которому нужно решить свою потребность. Действия такого типа являются пользовательским опытом. Приобретение новых знаний о том, что нужно делать с объектом внимания, чтобы получить нужный и конкретный результат, является особенностью этого опыта. Если человек неверно интерпретирует визуальную информацию, то по этой причине он получит неточные знания о том, как работает объект, поэтому будет совершать ошибки в своих действиях, которые приведут к поломке используемого изделия или навредят здоровью.

Актуальность данной научной работы связана с тем, что часто дизайнер сталкивается с трудностями объективного представления, как пользователь будет воспринимать свойства объекта дизайна, чтобы совершать дальнейшие действия. Поэтому дизайнер находится в безысходном положении. Вопросы, что создавать и есть ли возможность управлять решениями для получения дизайна объекта, наиболее подходящего в зависимости от особенностей восприятия конкретной пользовательской аудитории, становятся центральными в исследовании.

Необходимость в преодолении вышеизложенных сложностей определила **проблему** исследования: отсутствие методик, которые позволяют рассматривать и создавать свойства объектов дизайн-проектирования в виде обучающих информативных признаков, опираясь

на возможности восприятия и интерпретации этих признаков пользовательской аудиторией. Соответственно, необходима методика, которая позволяет находить, управлять и улучшать решения.

Гипотеза исследования заключается в следующем: к настоящему времени вопросы обучения дизайном является востребованными, особенно, если требуется, быстро изучить и верно понять информацию. Текстовые и графические инструкции по эксплуатации полезны, но в чрезвычайных ситуациях или в обстоятельствах, ограниченных по времени обучения тому, как работает то или иное устройство, занимают большое количество времени на обработку данных. За этот же промежуток времени само изделие с помощью своих визуальных свойств могло бы сообщать человеку, что с ним нужно делать. Таким образом, внешний облик изделия может играть роль визуальной инструкции вместо общеизвестной текстовой в упомянутых случаях.

Решить эти вопросы может семиотика, которая позволяет рассматривать процесс использования как интерпретацию последовательных знаков. Семиотических правил не хватает для создания концепций в промышленном дизайне. Поэтому актуальной задачей становится разработка усовершенствованного подхода, который включает методику проектирования информативных свойств объектов дизайна.

Предлагаемая методика по созданию семиотической модели объектов дизайна предназначена для моделирования сценария использования, который приведет к объективному пониманию разрабатываемых решений, а также для управления этими решениями, отбора подходящих сенсорных выражений объекта. Основное преимущество данной методики состоит в том, что дизайнер проектирует объект, который намеренно имеет инструктивные свойства, с целью создания верного направления восприятия у пользователя и улучшения условий обработки информации для совершения верных действий с объектом.

Цель научного исследования заключается в разработке методики управления информационной насыщенностью объектов дизайна как части семиотического подхода.

Объект исследования: информативные характеристики объекта дизайна.

Предмет научного исследования: возможность регулировать решения для создания наилучших условий приобретения нового пользовательского опыта.

Объект проектирования: внешний облик сенсорного диспенсера для общественного использования.

Научная новизна исследования состоит в том, дизайнерские решения рассматриваются как средства для обучения человека в виде семиотической фразы, чтобы правильно использовать изделие, где степень влияния на процесс приобретения знаний регулируема и управляема с помощью полученной методики в зависимости от проектной задачи. Главной ценностью является то, что дизайнер моделирует и предлагает решения, способствующие верной интерпретации возможностей изделия и на этой основе совершения правильных действий пользователем. Внедрение методики в процесс проектирования дизайнерских решений позволит находить нужные свойства изделия, прогнозируя восприятие пользователя.

Практическая значимость результатов ВКР: улучшение дизайн-проектирования с помощью внедрения разработанного семиотического подхода и методики, которые могут быть использованы независимо друг от друга. Благодаря семиотическому подходу дизайнер может находить коренную идею, а с помощью методики – рассматривать идею как интерпретируемое знаковое выражение в виде дизайна, при этом уже находясь в области решений и занимаясь только их проработкой и совершенствованием. На этой основе практической ценностью также является создание дизайна сенсорного диспенсера с учетом специфики

восприятия человека в условиях краткосрочного периода персонального обучения использованию нового по своей конфигурации устройству.

Задачи диссертационной работы:

1. Исследовательские задачи:

- анализ промышленного дизайна с точки зрения функции обучения;
- описание признаков объекта дизайна как обучающего материала;
- определение трудностей проектирования обучающих информативных характеристик дизайна;
- описание возможностей использования семиотического подхода в решениях вопросов обучения дизайном;
- разработка методики проектирования дизайна на основе семиотики, разработка инструмента по созданию семиотической модели объекта дизайна;
- апробация методики на примере дизайна корпуса автоматического сенсорного диспенсера.

2. Практические задачи:

- создание эскизов и 3D-модели сенсорного диспенсера с использованием разработанной методики;
- выполнение эргономических и габаритно-компоновочных схем сенсорного диспенсера.

3. Дополнительные задачи:

- решение задач по разделу «Финансовый менеджмент»;
- решение задач по разделу «Социальная ответственность»;
- создание реферата диссертации на английском языке;
- оформление материалов к защите ВКР.

1 Исследование вопросов по обучающей функции дизайна на базе теоретико-методологических материалов

В данной главе освещаются вопросы обучения по использованию изделием при помощи дизайна, описываются трудности создания информативных характеристик дизайна. На этой основе сформулированы признаки решения в виде подхода, которые базируются на правилах семиотики. По итогам первой главы изложены требования к научной разработке, что позволит в дальнейшем определить все ее особенности, свойства, правила, преимущества и практическое применение.

Теоретической основой исследования в области изучения вопросов обучения дизайном являются труды следующий авторов: Нормана Д., Михеевой М., Пирса Ч., Соссюра Ф., Папанека В. и др. [1,2,3,4,5]. Исследуется связь промышленного дизайна и семиотики, их группирование в решениях вопросов восприятия и интерпретации изделия.

1.1 Определение качеств промышленного дизайна как средства коммуникации

Норман Д. в своей книге [1] отмечает, что хороший дизайн сложно заметить, чем плохой, потому что хорошие решения полностью отвечают нуждам человека, становясь таким образом невидимыми, и служат, не привлекая к себе внимания. Данное утверждение сложно опровергнуть. Дизайн по своей сути ориентирован на человека, чтобы удовлетворять запросы, создавая для этого более комфортные условия в окружающей среде. И именно простота и естественность, как одни из главных качеств дизайна, создает эту невидимую коммуникативную связь между пользователем и вещью.

В действительности, человеку нужен не дизайн, а технология, которая позволяет решить запрос. Например, технология перемещения

на лифте с первого этажа на десятый, технология кипячения воды в электрическом чайнике, технология чистки зубов при помощи щетки и так далее. Но все было бы на много сложнее без участия дизайна.

Трудно представить ситуацию в современном мире, если бы не было корпуса чайника, а повсеместно был бы распространен только кипятильник в граненном стакане. В данной ситуации есть почти все необходимое: человек со своей потребностью получить кипяченную воду; технология кипячения воды в виде кипятильника; результат – сама кипяченая вода. Но процесс получения этой воды имеет набор признаков, которые могут привести к непредсказуемым последствиям: от непонимания всех правил пользования до риска получения ожога.

Главная задача дизайна – сделать процесс использования человеком изделия комфортным. Дизайн извлекает опасные признаки и замещает их в виде самых разных решений, которые можно найти в магазинах бытовой техники. Следовательно, промышленный дизайн – это средство коммуникации, которое объединяет потребность человека в чем-то конкретном и технологией, которая что-то конкретное решает, создавая комфортные условия для этой реализации.

Комфортность – это состояние уюта, удобства и удовлетворения, обеспеченное совокупностью положительных психологических и физиологических ощущений человека в процессе его жизнедеятельности [6]. Показатель комфортности с каждым новым поколением вещей усложняется. Сегодня не так опасен кипятильник из-за большого выбора защитных корпусов, так как вопросы прямой угрозы здоровью человека решается в первую очередь. На самом деле, небезопасен сам внешний вид корпуса, который может создавать сложность или искажение понимания правильного обращения с ним.

Решение данного вопроса в виде пользовательского опыта неочевидно и глубинно. Оно базируется на восприятии, мышлении, памяти человека, также на национальных, гендерных, культурных и

других особенностях личности. Если антропометрические данные в числовом виде закреплены нормативными документами, то психологические данные зависят от множества факторов, которые изменчивы и не универсальны. Примером являются символы и цвета, значения которых в разных странах и культурах отличаются. Поэтому дизайнеру, разрабатывая пользовательский опыт, важно учитывать не только общие признаки и критерии комфортности использования, а также опираться на частные случаи восприятия формы и цвета.

Основными или опорными качествами промышленного дизайна, как средства коммуникации, являются факторы комфортности, а именно:

- доходчивость использования (человек понимает многое или все, что нужно делать, чтобы получить результат на основе сенсорных, особенно визуальных, признаков изделия);
- безопасность использования (человек знает, что его действия не причинят ему вред в отношениях с изделием);
- естественность и легкость использования (человек не испытывает от психологических до физиологических сложностей во время эксплуатации изделия);
- предсказуемость использования и результативность (человек знает, что он делает и какие будут от этого последствия);
- удовольствие использования (человек испытывает положительные эмоции к объекту дизайна).

Распространенные трудности при взаимодействии с объектом, которые испытывает человек [1]:

- боязнь изделия или совершения ошибки в процессе использования изделия;
- непонимание всех возможностей изделия;

- неуверенность в собственных действиях, особенно когда отсутствуют обратная связь, сигналы, необходимые для утверждения правильности совершенного действия;

- прочие негативные реакции и умозаключения об опыте взаимодействия с объектом.

Таким образом, плохой дизайн можно заметить сразу, если человек испытывает любую трудность при использовании объекта. Это означает, что дизайн, как информационный ресурс, не справляется со своей задачей, не объясняет визуальными свойствами весь сценарий эксплуатации. Поэтому важно обратить внимание, что дизайн изделия можно назвать источником знаний наравне с пособием, текстовой инструкцией или другим обучающим материалом.

1.2 Значения дизайна с точки зрения источника обучения

Обучение использованию изделия – это процесс накопления знаний человеком о том, что ему нужно делать с конкретным объектом предметной среды, который предназначен для решения определенной задачи. Данный процесс осуществляется с помощью одного или нескольких обучающих средств: инструкцией, пособием, схемой, графическими символами, сигналами и т.д.

Любое такое средство можно назвать формой информации. Данная форма содержит систематическое изложение знаний с помощью знаковой системы и предназначена для передачи этих знаний. Безусловно, промышленный дизайн не является учебным пособием как таковым, но обладает особыми контекстными и взаимосвязанными признаками обучающего материала (рисунок 1):

- форма (внешний облик изделия);
- знаковая система выражения формы (формообразующие элементы: цвет, фактура, геометрия, материал и т.д.);

- смысл (ключевое содержание об особых возможностях конкретного объекта).

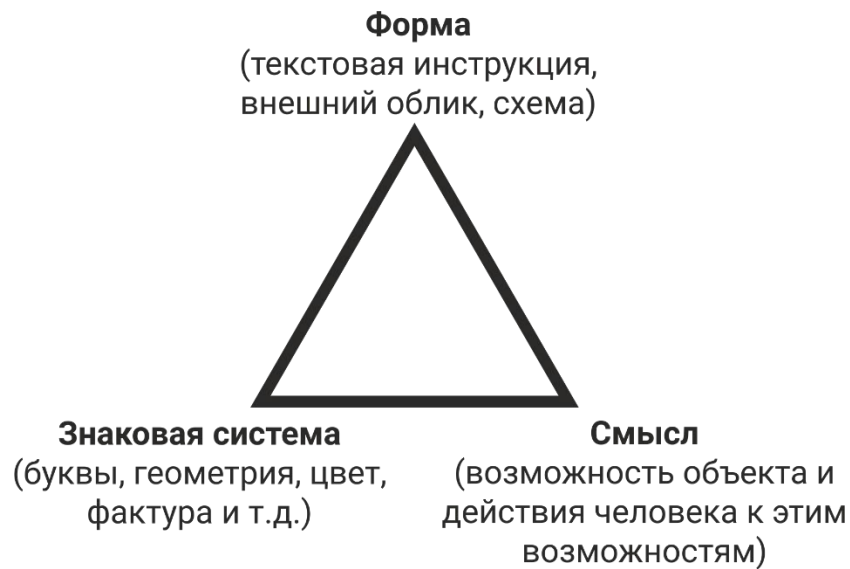


Рисунок 1 – Разные формы одного смысла

Обучающий материал имеет срок востребованности из-за своего исчерпывающегося свойства. Если человек приобрел все знания, которые позволяют ему достичь результата на базе их практического применения без каких-либо трудностей, то обучение пришло к завершению. После этого человек не пользуется внешними ресурсами для реализации своих потребностей, а опирается на внутреннюю информацию (знания и опыт). Следовательно, можно прийти к выводу, что местом дизайна, как примера внешнего информационного ресурса, является период обучения - тогда, когда нужно человека научить пользоваться технологией.

Основные преимущества дизайна в сравнении с другими формами знаний:

1 Доступность. Человек обращается за информацией к конкретному объекту, которым и будет пользоваться.

2 Непосредственность. Человек не тратит время на обработку данных из текста инструкции, а изучает возможности объекта напрямую, опираясь на визуальные или другие сенсорные свойства этого объекта.

3 Высокая скорость обработки данных. Человек может быстро получить, понять информацию и предпринять нужные действия. Это особенно актуально в чрезвычайных ситуациях, работая со спасательными средствами (огнетушителем, кислородной маской, прочие индивидуальные средства защиты).

4 Ясность. Человек может отчетливо изучить возможности объекта, когда опыта взаимодействия с ним нет.

Вышеизложенные преимущества дизайна – это должное проектное решение, точно ориентированное на человека. Но часто дизайн этим показателям не соответствует. Могут сложиться ситуации, когда человек приобрел неточные знания, интерпретировав информацию неправильно, при этом достигая нужного ему результата. В данной ситуации дизайн ввел в заблуждение человека. Из-за чего все последующие действия могут привести к неверным выводам, систематическим ошибкам.

Особенность обучения состоит в том, что это последовательный процесс, где всегда будет результат в виде знания или незнания изученного материала. Итоговое знание зависит от ясности и точности исходных данных (иначе, внешнего образа изделия), их информативности на определенных этапах обучения. Эти этапы описаны следующим образом [7]:

1. Восприятие. Это чувственное познание изучаемого объекта внимания, результатом которого является получение новых перцептивных данных.

2. Понимание. Это интерпретация данных, установление значений и связей между ними.

3. Осмысление. Это глубокий анализ полученной информации, зарождение отношения и убеждения к изучаемому объекту.

4. Обобщение. Это синтез информации об объекте, усвоение смысла и приобретение знаний.

5. Закрепление. Это воспроизведение и проверка знаний для длительного их сохранения в памяти.

6. Применение. Это использование знаний на практике.

Каждый этап – это представления о действиях человека. Это может помочь дизайнеру создавать и регулировать его идеи. Под этим подразумевается создание визуальных характеристик дизайна для обработки информации пользователем в зависимости от его физических и психологических особенностей, а также специфики изделия.

1.3 Сложности проектирования информативных характеристик объектов дизайна

Решение в виде человеко-ориентированного дизайна не всегда находится на поверхности исследования, а также может быть неочевидным как для самого пользователя, так и для дизайнера. Чтобы предотвратить данную ситуацию, дизайнер может находить нестандартные признаки решения, имея доступ к ним. Для этого важно выйти за рамки технического задания и изучить задачу с помощью специальных приемов и инструментов дизайнерского мышления.

Информативными характеристиками можно назвать те свойства объекта дизайна, которые помогают человеку получить новый пользовательский опыт. Информативность – это человеко-ориентированный базовый показатель, который всегда присутствует в любом объекте окружающей среды. Не информативен объект тогда, когда он выходит за границы физиологических возможностей восприятия человека. Например, в обычных условиях человеческому зрению не доступен инфракрасный свет.

Если информативность объекта дизайна всегда присутствует, то это не означает, что все люди эти объекты могут понять и использовать их по назначению. Описывает данное утверждение объективность и

интерпретируемость создаваемой информации: одна группа людей может исчерпать информацию полностью из внешнего ресурса, другая группа - частично. Поэтому существуют специфичные приборы, пользоваться которыми умеют только определенные специалисты, или конкретная возрастная группа, или национальность.

Особая, но закономерная сложность в проектировании информативности характеристик объектов дизайна связана с тем, что по ним нет лекала, которое было позволило их измерить. Причинами этому являются зависимость информации от неустойчивых ограничений, например, возраста, профессии, культуры и других частей жизненного опыта как пользователя, так и дизайнера. Поэтому данные факторы переменчивы, систематизировать их все и создать из них шаблон трудно.

Несмотря на это, дизайн представляет собой язык, так как в его основе лежит возможность человека считывать образы и интерпретировать информацию [8]. Поэтому информативные характеристики обладают условно устойчивой единицей в виде смысла, который нужно передать пользователю. Например, являясь водителем автомобиля, человек знает дорожные знаки, потому что понимает их смысл. Соответственно, измерением может быть не психологическая характеристика пользователя, а содержание объекта, ключевая суть, на основе которой могут строиться визуальные свойства объекта дизайна и исследоваться, как эти свойства могут быть интерпретированы конкретной аудиторией, опираясь на психологию восприятия и языковые правила.

Поэтому дизайн, влияя на человека, может менять образ мыслей и действий. Для этого нужно создаваемую интерпретацию моделировать и тестировать. Параметром оценки информативности может стать ее интегрируемость. Семиотика может быть использована как инструмент для объяснения свойств дизайна с помощью знаков и

смыслов. Таким образом, она может стать и основой для создания методики проектирования.

1.4 Возможности семиотики в решении вопросов обучения дизайном

Семиотика - это наука о знаковых системах [9]. Структурной единицей исследуемой системы является знак, то есть материальный и нематериальный предмет (явление, событие), объективно заменяющий другой предмет для хранения и передачи информации, знаний [10]. В данной области исследования находятся разнообразные знаковые системы, которые делятся на два типа: естественные (то, что свойственно признакам природы, например, дым – это знак огня) и искусственные (то, что создал человек для комфортной жизнедеятельности, например, дорожные знаки).

Существуют семиотические подходы таких авторов как Ф.Соссюр, Р.Барт, Ч.Пирс, Ч.Моррис, которые позволяют решить совокупность задач, связанные со смыслом. Чтобы узнать, насколько актуальны данные подходы в промышленном дизайне, важно изучить их основные принципы и сделать выводы о необходимости внедрения усовершенствованного подхода для проектирования информативных характеристик дизайна.

Семиотический подход рассматривает коммуникацию как процесс обмена смыслами с помощью знаков. Фердинанд де Соссюр является одним из основоположников такого представления коммуникации с точки зрения лингвистики. По его мнению, языковой знак состоит из означающего (акустического образа) и означаемого (понятия) (рисунки 2) [13]. В дизайне это можно понимать, как внешний облик изделия (означающий), передающий смысл, и сам смысл (означаемое), который описан в сознании человека.

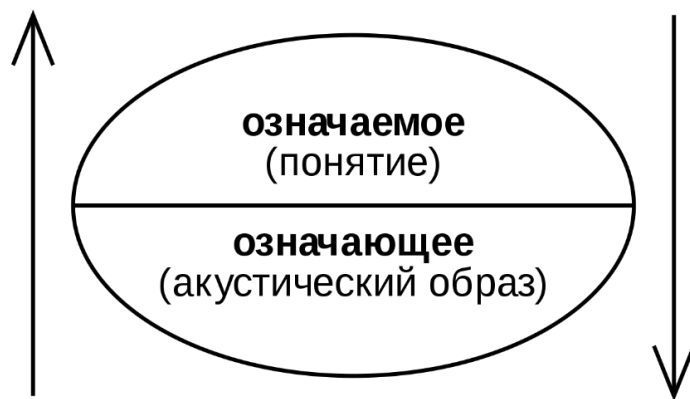


Рисунок 2 – Знак с точки зрения теории Соссюра

Роланд Барт, на основе логики и структуры знака Соссюра, предложил дополнительную конструкцию образа в виде мифа. Например, современный смартфон – это не только мобильное устройство (знак), а также предмет, отражающий социальный статус человека (миф по теории Барта). Поэтому знак, который содержит означаемое, может иметь разный объем, а также может быть выражен не одним означающим, то есть и текстом, и акустическим образом, и внешним обликом изделия.

Другой автор Чарльз Пирс заинтересовался самим понятием знака, его ролью в организации человеческого взаимодействия. Одно из направлений исследования Пирса описывает, что, получая сообщение, реципиент (человек, который реагирует на внешние изменения) не просто его воспринимает, а декодирует и воссоздает сообщение, порождая собственное понимание смысла на основе своего жизненного опыта. Результатами исследования данного механизма являются модель знаковой деятельности и классификация знаков. Пирс выделил три семиотических взаимосвязанных элемента: объект (как семиотическое сообщение), знак (объективный, согласованный обществом смысл сообщения) и интерпретанта (субъективный, определяемый через знак и личный эмоциональный, интеллектуальный и другой опыт человека смысл сообщения) [14].

На основании данной модели, можно утверждать то, что дизайн – это сообщение или фраза, смысл которой раздвоен на объективность и субъективность. Обе эти части имеют определенное значение в зависимости от проектной ситуации. Например, для узкой группы людей информация может быть объяснимой, а для широкой группы может быть непонятной. Соответственно, при создании дизайна особенно для общедоступного использования важно учесть показатель того, как будут интерпретировать объект дизайна разные люди на основе их отличительного качества.

Развивая идеи Ч. Пирса, Чарльз Уильям Моррис разделил семиотику на три обособленные области: синтактику, семантику, прагматику (рисунок 3). Синтактика посвящена изучению закономерностей построения знаковых систем, структуры сочетаний знаков, правил образования и преобразования этих сочетаний безотносительно к их значениям. Семантика имеет дело с отношениями мира знаков к объектному миру, к тому, что они означают, к объектам, к которым они применяются. Она изучает законы образования и функционирования смыслов в опосредованных знаками социальных взаимодействиях. Прагматика направлена на изучение отношений между знаками и их пользователями — людьми и социальными общностями. Прагматические правила определяют условия, в соответствии с которыми знаковые единицы воспринимаются и функционируют как знаки. Именно прагматическое измерение выступает в качестве ведущего для понимания и объяснения характеристик человеческого общения в конкретной ситуации. Прагматика показывает, каким образом субъекты коммуникации интерпретируют знаки, как они используют семиотические средства в различных ситуациях, как их установки, оценки и эмоциональные состояния влияют на отбор и применение знаковых конструкторов [15].



Рисунок 3 – Семиотика по теории Морриса

Данный семиотический подход можно проиллюстрировать на примере анализа светофора со стороны водителя и пешехода:

- Семантическое отношение: красный цвет, желтый цвет, зеленый цвет.
- Синтактическое отношение: красный цвет = «стоять», желтый цвет = «приготовиться», зеленый цвет «ехать/идти».
- Прагматическое отношение: для водителя, например, зеленый цвет = «ехать», для пешехода = «стоять». То есть, смысл одного знака различно по отношению к каждому из адресатов (водителю и пешеходу).

Если пешеход и водитель в этой ситуации выполнили "команду" светофора правильно, значит коммуникация прошла успешно.

1.5 Требования к разработке семиотического подхода

В данной исследовательской работе объединение семиотики и дизайна можно назвать модифицированным подходом к созданию семиотического портрета объекта дизайна, конкретно, информативных характеристик. Рассматривая дизайн как семиотическую фразу с конкретным смыслом, можно спрогнозировать то, как эту фразу будет интерпретировать пользователь. Понимание интерпретации пользователя предоставит дизайнеру более точные данные о проектной проблеме и покажет потенциальное отношение между изделием и пользователем. Возможности и преимущества разработки:

- получение критериев проектирования, опираясь на интерпретацию пользователя;
- видение ошибок, противоречивых и недостающих параметры в дизайне объекта;
- выбор приоритетных параметров дизайна;
- увеличение или преуменьшение заложенного смысла и параметров разрабатываемого дизайна;
- моделирование нужной связи между дизайнерским продуктом и реакцией пользователя.

Цель исследования: разработка семиотического подхода к комплексному проектированию информативных характеристик объекта дизайна.

Задачи исследования:

- создать семиотическую систему поиска составляющих фразы;
- создать методику проектирования и управления составляющими фразы;
- создать инструмент в виде регулируемой семиотической модели объекта дизайна;
- по завершению исследования провести проверку эффективности семиотического подхода на примере тестового объекта.

2 Разработка семиотического подхода для создания информативных характеристик объектов дизайна

На основании главы 1 необходимо создать семиотический подход для проектирования информативных характеристик объектов дизайна. Под информативными характеристиками понимаются качества дизайна, обладающие коммуникативными свойствами (подробное определение находится в приложении А). Центральная функция этих качеств – это передача смысла объекта, знаний о том, как этим объектом пользоваться.

Дизайн – это форма передачи информации, образованная тем или иным языком, который доступно отражает сущность объекта использования. Данное представление о дизайн-проектировании уместно для того, чтобы осознанно создавать благоприятную коммуникацию между ее участниками: пользователем, которому нужно решить свой запрос, и объектом, который предназначен для решения запроса пользователя.

С точки зрения проектирования, данный подход направлен на уточнение задач, поставленных в техническом задании, а также для моделирования дизайнерских решений, где ключевая часть работы дизайнера – это управление и оценка этих решений. Поэтому данный подход дает возможность регулировать информацию, определять ее насыщенность для лучшего понимания в зависимости от объекта и пользователя, а также оценивать результат и прогнозировать действия интерпретатора (пользователя; тот, кто понимает закодированную информацию). Все это работает в семиотической области, так как семиотика работает с языковыми правилами и знаковыми конструкциями, которые дают объяснение многим вопросам восприятия и коммуникации.

В данной главе определяются возможности подхода, описываются инструменты, доказываются преимущества, проводится проверка эффективности разработки на примере корпуса автоматического дозатора. Результатом работы является модифицированный семиотический подход,

представляющий собой систему последовательных задач, каждая из которых имеет методику, инструмент и правила для достижения итогового решения проектирования.

2.1 Этапы проектирования информативных характеристик

Для того, чтобы приступить к разработке подхода, важно описать все этапы проектирования информативных характеристик объектов дизайна и определить место каждой задачи. Это поможет выявить основу проектирования таких характеристик; отразить результаты, которые важно иметь к завершению каждой задачи; установить цепочку действий, их последовательность, которые приведут к дизайнерскому решению (к информативным характеристикам объекта дизайна в виде знакового выражения смысла).

Разрабатываемый подход подразумевает выделение двух этапов:

1. Создание семиотической модели:

- создание решений в виде критериев дизайна;
- создание решений в виде знакового выражения;
- сравнение, оценка полученных результатов.

2. Исполнение лучшего варианта решения в виде компьютерной модели и физического образца.

Под созданием семиотической модели объекта дизайна подразумевается поиск решения задачи в сфере знаковых систем, а именно: определение критериев и моделирование элементов сообщения, а также, на этой основе, управление всеми элементами системы коммуникации. Участниками коммуникации являются дизайнер, создающий знак; пользователь, интерпретирующий знак и реализующий намерение на основе знака; знак как посредник в коммуникации между пользователем и дизайнером. В данном исследовании элементами являются (рисунок 4):

- Знак (единство смысла (означаемое) и формы выражения смысла (означающее));
- Портрет интерпретатора (особенности пользователя, которые дают основу для применения понятного ему языка дизайнером и создания фразы);
- Контекст (среда, которая связывает интерпретатора и знак; пользовательская ситуация, где допустима фраза).

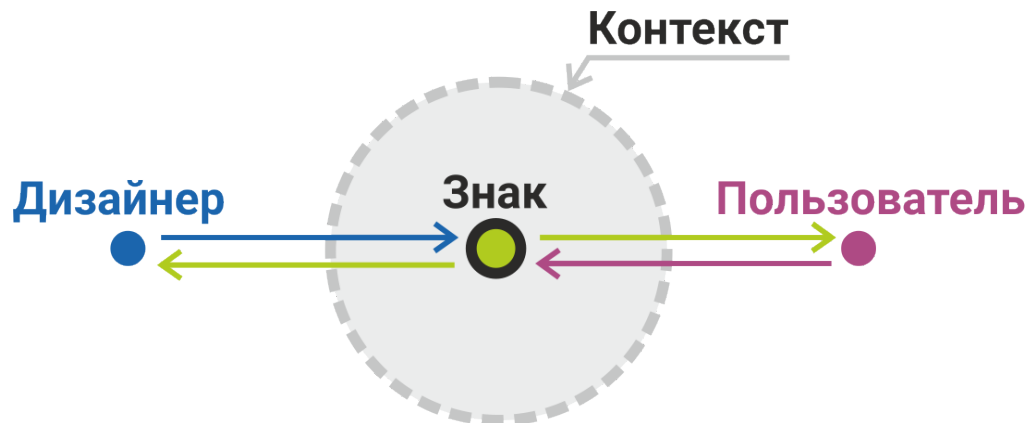


Рисунок 4 – Схема коммуникации. Ее элементы и участники
Фраза в данном исследовании имеет следующую структуру:

- Смысл (количество информации);
- Форма (выражение смысла);
- Тип фразы (повествовательная, вопросительная, побудительная) и эмоциональный окрас;
- Длина сообщения (количество знаков);
- Время интерпретации (количество циклов обучения);
- Сложность (темп интерпретации фразы);
- Точность (ясная интерпретация фразы).

Смысл в данном исследовании выступает в качестве отправной точки к построению всей фразы. Основой к определению смысла являются исходные данные, поставленные заказчиком в техническом задании. Форма фразы (основная область работы дизайнера) может иметь текстовый вид, графический, звуковой и любой другой, доступный для понимания смысла пользователю. Контекст представляет собой реальную

ситуацию, где будет использована фраза. Портрет пользователя – это набор характеристик интерпретатора фразы по его физическим и психологическим возможностям, которые дают информацию дизайнеру о том, насколько должно быть сложным и точным выражение смысла. Все это представляет собой решение в виде критериев и требований к дизайну. Управление решениями представляет собой корректировку элементов системы, на которые можно влиять дизайнеру. Подробное описание элементов и механизма создания фразы изложено в разделах 2.2.1 - 2.3.

Формирование фразы содержит две операции: моделирование вариантов форм фразы и оценивание (сравнение вариантов по критериям). Основные задачи специалиста на этом этапе: выстроить каждый вариант в знаковую последовательность, смоделировав, тем самым, ситуацию использования объекта дизайна, оценить полученные результаты и выбрать лучшую версию выражения смысла. Осязаемым результатом всех упомянутых работ дизайнера является этап исполнения – от графического представления дизайна до изготовления материального образца, готового к прямому использованию. Схема освещенных этапов находится на рисунке 5.

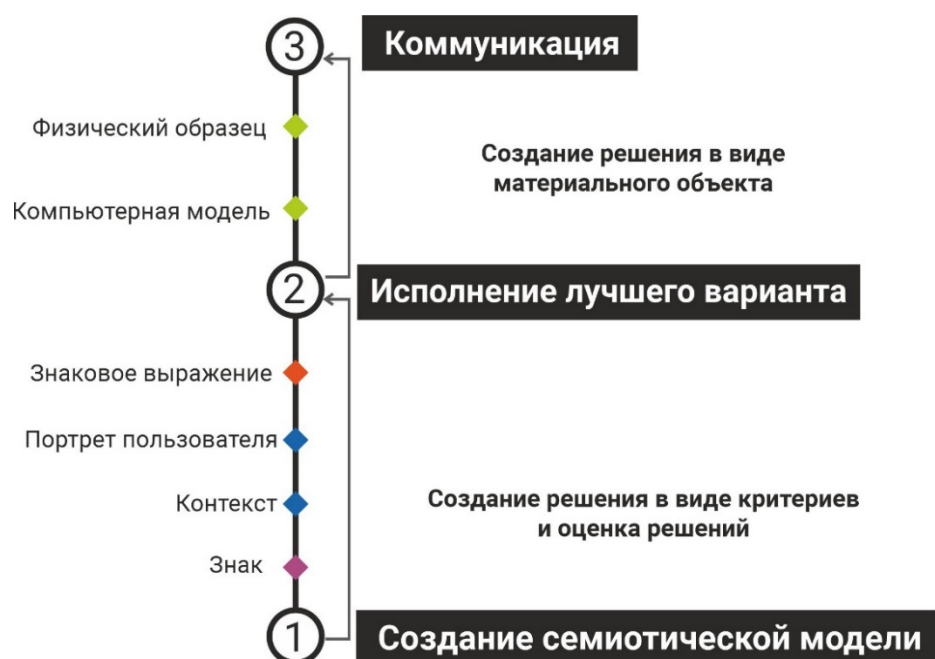


Рисунок 5 – Этапы создания информативных характеристик дизайна

Таким образом, представлена схема, которая показывает траекторию создания информативных характеристик объектов дизайна (подробное определение находится в приложении А). Особенность траектории определяется переходом от задачи, сформулированной в техническом задании, в задачу, решаемую в семиотическом пространстве. Это необходимо для того, чтобы найти глубинный смысл объекта, воспроизвести его с помощью дизайна, используя языковые законы, то есть создать семиотическую фразу в виде внешнего облика изделия. Данная схема является планом дизайн-проектирования объектов дизайна, а также базой для создания методики в ВКР, основанной на этапах, указанных в схеме (рисунок 5).

2.2 Создание решения в виде критериев дизайна

Данный раздел посвящен разработке семиотического подхода, в целом, и методики создания информативных характеристик дизайна, в частности. Главная цель подхода: найти количество информации (смысла), которое нужно спроектировать в объекте дизайна. Это дает возможность уточнить задачу, сформулировать корректно цель проектирования. На этой основе нужно определить все структуры фразы, используя методику для поиска и управления их взаимосвязью в виде условных математических величин. Графически результат представлен в виде модели процесса обучения использованию объекта дизайна.

2.2.1 Формулирование смысла фразы с помощью рефрейминга

Сообщение – это форма представления информации, которая отражает смысл, суть. Смысл – это главный посыл сообщения, который передается от объекта дизайна тому, кто будет этим объектом пользоваться. Можно считать, что смысл – это сущность, конкретное предназначение объекта. Смысл может передать больше информации, чем

текстовая конструкция, значение. Например, смайлик в чате заменяет объемный и текст на более эмоционально окрашенный символ, доступно объясняя суть. Примеры того, как могут быть описаны смысл, его выражение в форме текста и значение находятся в таблице 1.

Таблица 1 – Примеры смысла, его выражения и значения

Смысл	Выражение	Значение
«Уходя, выключи свет»	Графический символ на входной двери помещения	«Когда ты уходишь из помещения, подними руку к выключателю»
«Стой»	Красный сигнал пешеходного светофора	«Перед тем, как перейти дорогу, дождись зеленого цвета пешеходного светофора»
«Готово»	Звуковое уведомление стиральной машины	«Стирка завершена. Открой дверцу стиральной машины, чтобы вытащить чистые вещи»

Чтобы определить смысл, важно изучить проектную задачу с разных точек зрения. Под этим подразумевается переосмысление задачи на уровне определений. Это может позволить выйти за границы представления проблемы в техническом задании, глубинно изучить и исследовать проблему.

Поиск смысла объекта дизайна можно осуществить с помощью рефрейминга. Классический рефрейминг [16] – это методика дизайн-проектирования, на основе которого осуществляется процесс переосмысления задачи, что позволяет посмотреть на проектную ситуацию с другой стороны и, таким образом, найти больше возможных решений. Рефрейминг базирует рассуждения дизайнера на трех ключевых элементах: цель, условие и пользователи продукта. Так как в данной работе необходимо добраться до смысла фразы, которая даст основу к созданию фразы, важно учитывать определения задачи, которые относятся к знакам и смыслам. На основе этого можно ввести термин «семиотический рефрейминг», основой которого является структура знака: смысл, знак, значение. Все эти данные необходимо изложить в начале изучения задачи, описав условное общепринятое понимание и

определение объектов. Пример поиска решений по данной методике приведен в приложение Б.

Семиотический рефрейминг – это специализированный рефрейминг, скорректированный для поиска глубинной идеи объекта дизайна, где происходит обращение к знаку. В изложенном примере (Приложение Б), смысл от «Контроль ситуации» к «Сделано» имеет уточненное, детализированное состояние задачи, что дает больше возможностей к пониманию задач проектирования. Сочетание классического и семиотического рефрейминга позволяет переформулировать задачу в точную фразу и найти смысл, таким образом, улучшить механизм поиска решений. Преимущества методики: свобода и логичность рассуждений, ясное понимание задачи, многомерная постановка задачи (признаки контекста, портрета пользователя, знака).

2.2.2 Определение составляющих фразы с помощью методики проектирования информативных свойств дизайна

Чтобы создать дизайнерское решение в виде информативных характеристик объекта дизайна, важно иметь основание в виде информации о процессе использования объекта. Это означает, что нужно знать то, как долго и сложно может проходить процесс обучения в зависимости от контекста и пользователя. Определить это может разработанная методика регулирования информационной насыщенностью объектов дизайна, в которой реализован инструмент: модель процесса обучения использованию объекта дизайна (Приложение В).

Цель данной модели: улучшение процесса обучения дизайнером. Задачи на этом этапе: определение требований (по контексту и портрету пользователя), регулирование насыщенности информации (ее длины) в объекте по тем параметрам, которыми может управлять дизайнер.

Модель имеет два основных элемента: состояния информации (вопрос, данные, знак внешний, знак комбинированный, знак внутренний, знание, опыт) и процессы (восприятие, выбор, интерпретация, отношение, подтверждение, освоение), образующие определенные состояния информации. Основные понятия модели:

Вопрос – состояние информации в виде задачи, вопроса, проблемы, запроса, обозначающие потребность человека, которую нужно удовлетворить.

Восприятие – процесс получения чувственных данных от объекта дизайна для решения вопроса.

Данные – первичные, неорганизованные сведения об объекте дизайна.

Выбор – процесс чувственного принятия решения, когда пользователь находит и отбирает один знак, который больше всех допустим к решению вопроса в конкретной ситуации.

Знак внешний – семиотическая фраза, выраженная в знаковой форме в конкретной ситуации.

Интерпретация – процесс обработки первичных данных, в котором человек понимает знак, объясняет себе его содержание по признакам.

Знак комбинированный – сведения, которые представляют собой гипотетические представления человека о своих действиях в коммуникации с объектом дизайна.

Отношение – процесс формирования эмоционального представления о знаке.

Знак внутренний – гипотетическая информация человека в виде личной оценки о знаке вместе с внутренним образом знака.

Подтверждение – процесс утверждения или опровержения информации, когда человек проверяет свою гипотезу на практике, взаимодействует с объектом на основе своих представлений.

Знание – информация, применимая в коммуникации с объектом дизайна, подверженная информации об изделии и действиях человека.

Освоение – процесс, в котором человек усваивает и закрепляет все предыдущие этапы.

Пользовательский опыт – совокупность знаний, действий, эмоций вывод пользователя о коммуникации с объектом дизайна.

Процессы принадлежат только человеку (его мышлению), которому нужно решить свой вопрос, свою потребность. Состояния информации бывают:

- Внешние (данные, знак внешний) – информация, созданная дизайнером и принадлежащая объекту дизайна.
- Внутренние (вопрос, знак внутренний, знание, опыт) – информация, созданная и принадлежащая пользователю.
- Комбинированные (знак комбинированный) – внутренняя информация, принадлежащая пользователю, созданная им на основе внешней информации.

На основе модели (Приложение В) можно ввести понятие «траектория движения». Начинается траектория на состоянии «Вопрос», заканчивается на состоянии «Опыт». «Знание» - это результат как положительный, так и отрицательный (т.е. знание может являться незнанием или ошибочным умозаключением), потому что по траектории человек всегда движется вперед. Знание по данной модели – это представление о своих действиях у пользователя, которое формируется постепенно, шаг за шагом на основе своего восприятия. Например, форма ручки двери, с которой впервые сталкивается человек, передает информацию, как ею можно воспользоваться – толкнуть, нажать или повернуть [1]. Увидев, освоив и подтвердив данную информацию, человек формирует опыт взаимодействия – открывает нужным способом дверь и попадает в помещение, тем самым осуществив цикл обучения.

Данная модель процесса обучения может состоять из нескольких циклов. Первый цикл коммуникации всегда связан с приобретением новых знаний. Каждый цикл делится на два основных этапа – это формирование гипотезы о том, что нужно делать с изделием, и проверка гипотезы, когда человек использует свое понимание в процессе эксплуатации изделия. Цикл повторяется, если гипотеза была опровергнута.

Каждое следующее состояние информации – это преобразование и усложнение предыдущего состояния информации. Дизайн здесь выражен знаком внешним; знак комбинированный – это понимание изделия пользователем, которое опирается на дизайн; знак внутренний – это внутренний образ внешнего знака в голове человека.

Выводом является то, что дизайн, занимая позицию знака внешнего, на этапе обучения человека имеет ключевую роль – от него зависит понимание процесса использования изделия. Также, если человеком будут успешно приобретены знания о процессе, то знака внешнего в следующем цикле не будет, так как человек будет обращаться к своим знаниям, опираясь на знак внутренний. Таким образом формируется привычка, и вместе с ней снижается обучающая функция дизайна.

На этой основе, можно сделать вывод, что после окончания первого цикла есть два пути развития пользовательского опыта:

- Формирование привычки (когда человек не обращает внимания на дизайн, а работает только со своим внутренним знаком, но в том случае, если ситуация, изделие или сам пользователь не меняются);
- Обучение (когда пользователю не хватает знаний, поэтому продолжает их накапливать, опираясь на внешний ресурс – дизайн объекта).

В зависимости от результата взаимодействия, траектория может иметь 2d (привычка использования объекта) и 3d-вид (развитие,

развлечение и дальнейшее обучение использованию объекта) (рисунок 6). Это дает основание к тому, что дизайнер может решать, как долго должен быть востребован дизайн. Соответственно, специалист может намерено усложнять процесс обучения или перевести процесс изучения к привычке.

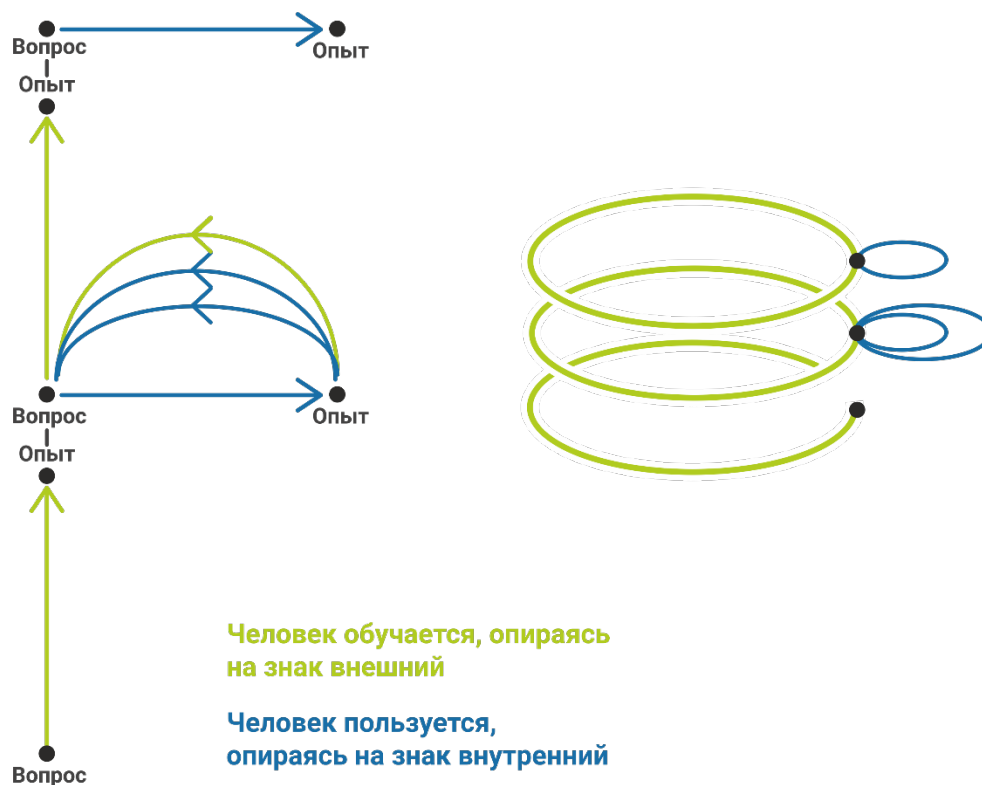


Рисунок 6 – Обучение по спирали в 3d-плоскости, привычка по отрезку в 2d-плоскости

На основе этой модели можно ввести понятия «краткосрочный и долгосрочный дизайн». Их отличием является срок обращения пользователя к внешнему ресурсу (дизайну), а измерением - количество итераций обучения. Характеристики этих категорий могут дать основания для понимания, какой дизайн у определенного объекта может быть и какие свойства нужно создавать. Чтобы подробно описать краткосрочный и долгосрочный дизайн, нужно воспользоваться механизмом поиска формирующих их элементов в виде следующих формул:

$$КИО = L_{инф} / I_{инф},$$

где $КИО$ – количество итераций обучения (циклов по модели процесса обучения) и то, что определяет контекст, особенность пользовательской ситуации;

$L_{инф}$ – длина информации (дизайн);

$I_{инф}$ – максимальный объем информации, обрабатываемый за единицу времени.

Длина сообщения (количество знаков) определяет дизайн, реализуемый специалистом. Данный параметр можно выразить следующей формулой:

$$L_{инф} = f(F, T, S_1),$$

где F – форма фразы, язык;

T – тип фразы, эмоциональный окрас;

S_1 – переданный смысл фразы, который определил дизайнер.

Также важно проанализировать процесс передачи смысла, который может показать пользовательский портрет. Переданный и полученный смысл в зависимости от пользователя и его возможности интерпретации, точнее, максимального объема обработки данных за единицу времени:

$$S_2 = S_1 / I_{инф},$$

где S_2 – полученный пользователем смысл фразы.

В зависимости от конкретной задачи величину $I_{инф}$ можно разложить на интересующие дизайнера составляющие. Например, в одном проекте это будет комбинация эрудированности и возраста, а в другом – профессиональная компетенция и физическая возможность. Но также, если объект дизайна имеет потенциал с широкой аудиторией использования, то специфику этой аудитории можно рассматривать по разным составляющим одной величины. Итогом может стать решение одной задачи, где дизайнер может воздействовать на разные группы людей, которые взаимодействуют с объектом дизайна, по-разному. Это и будет управление решениями.

Таким образом, к краткосрочному дизайну (≤ 2 -м циклам) можно отнести объекты повседневного и неотложного использования (спасательные средства, бытовые приборы), когда требуется доступно и свободно получить знания для совершения верных действий. Человек

действует быстро и интуитивно, опираясь на чувства и логику. Входная группа людей широкая, так как в таких ситуациях может оказаться человек любого возраста, статуса, физической способности и др. К долгосрочному дизайну (> 2-х циклов) можно отнести объекты образовательного, развлекательного, специализированного использования (например, настольные игры, лекционный материал, пульт управления энергоблоком), которые могут сохранять интерес, внимание пользователя долгое время. Это обстоятельства, которые связаны с профессией, с жизненным опытом, с возможностью сложного погружения в материал. Человек опирается на анализ, логические рассуждения, а также эмоции. Входная группа может быть узкой (зависит от компетенций людей) и широкой.

Таблица 2 – Примеры управления параметрами дизайна

Дизайн			
Краткосрочный (≤ 2)		Долгосрочный (> 2)	
Формула	Описание	Формула	Описание
$(P * A) = f(F, T, S_1) / 2$, где $KИО = 2$; P – профессиональная компетентность пользователя; A – возраст пользователя. $S_2 = S_1 / (E * A)$	Если $KИО = 2$, то длина сообщения может быть короткой, выраженная понятным языком для широкой аудитории. Тогда S_2 может быть равен небольшой P и не жестко ограниченного A .	$(P * A) = f(F, T, S_1) / 4$, где $KИО = 4$; P – профессиональная компетентность пользователя; A – возраст пользователя. $S_2 = S_1 / (E * A)$	Если $KИО = 4$, то длина сообщения может быть большой, выраженная специфичным понятным языком для конкретных пользователей. Тогда S_2 может быть равен высокой P и ограниченного A .

Следовательно, дизайнер может создать модель процесса использования, где решает или определяет (использует знания об назначении объекта) к какому дизайну принадлежит объект и воссоздать ситуацию, задав длину и объем понимаемой информации сообщения. В таблице 2 приведены примеры дизайна в результате фиксации параметров в формуле, как способ управления пониманием цели проектирования и того, на что можно влиять дизайнеру. Итоговым представлением ситуации

является переданный смысл пользователю. На основе полученных результатов строится знаковая последовательность объекта.

2.3 Создание решения в виде знаковой последовательности

Завершающим этапом создания семиотической фразы является составление знаковой последовательности объекта дизайна. Под этим подразумевается представление итого материального образца, создание макета дизайна. Основная задача: написать сценарий восприятия объекта на основе условий, которые были определены в результате управления параметрами в вышеизложенных формулах. Комплексным результатом данной работы является семиотическая теоретическая модель объекта как пример эскиза решения.

Всю предыдущую работу в целом уже можно назвать созданием сценария пользования, где определяются особенности пользовательской аудитории, контекст и другие составляющие фразы. Создание сценария восприятия – это инструмент, основанный на правилах верстки макета дизайна, принципах композиции, языковых законах. Основой являются верная расстановка акцентов, единиц языка (например, букв), образующий знак, который участвует в коммуникации, и естественный порядок чтения этого знака.

Создание сценария восприятия по направлению внимания интерпретатора осуществляется по следующим трем главным принципам:

1 Единство и целостность взаимодействующих единиц знака, образующие смысл (рисунок 7). Например, части речи, слова создают предложения; красный цвет и геометрия создают единый образ.

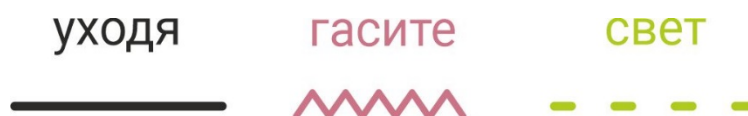


Рисунок 7 – Принцип 1. Единство частей знака

2 Положение единицы знака (рисунок 8). В зависимости от распределения единиц в порядке может быть разная интерпретация смысла или его неполное понимание.

3 Контраст единицы знака (рисунок 8). Выделение центральных «слов» фразы и подчинение им других «слов», чтобы внимание пользователя не рассеивалось. Например, главные и второстепенные члены предложения. В дизайне это может быть явный контраст над всеми другими единицами дизайна, выраженный с помощью размера, масштаба, цвета, текстуры и т.д.



Рисунок 8 – Принцип 2 и 3. Место единицы и ее контраст на фоне других единиц

В результате можно получить несколько вариантов дизайна, оценивать которых нужно по тем критериям, которые были определены на основе формул и заявленного смысла фразы. Таким образом, дизайнер создает последовательность знаков, которая выражает смысл и описывает конкретную длину. Итоговая схема со всеми этапами и процессами поиска структуры фраз с помощью семиотического подхода находится на рисунке 9.

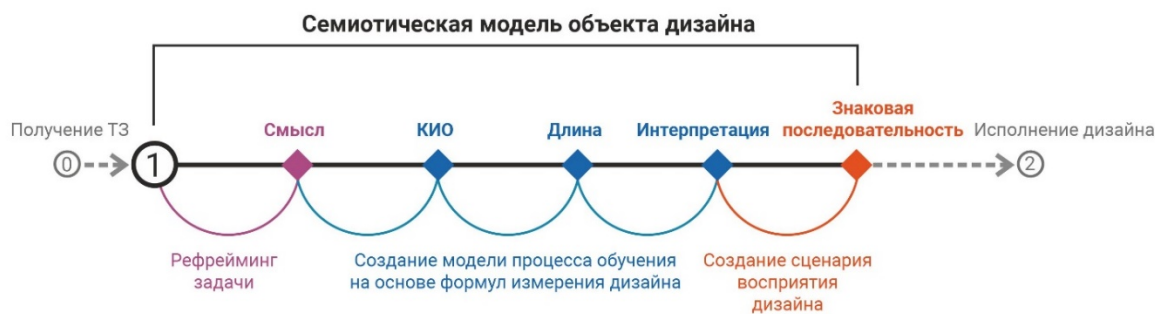


Рисунок 9 – Схема создания семиотической модели объекта дизайна

2.4 Апробация семиотического подхода

Чтобы подтвердить эффективность разработанного семиотического подхода, нужно провести эксперимент: создать семиотическую модель тестового объекта дизайна. В качестве тестового примера взят автоматический диспенсер, так как в общественных местах часто можно заметить конфликтующие истории взаимодействия пользователей с ним.

Условное техническое задание выглядит следующим образом: разработка дизайнерского корпуса автоматического дозатора мыла, который будет понятным в использовании, чтобы люди перестали ломать это устройство.

Данную задачу дизайнер переводит в семиотическое пространство, где на первом этапе определяет смысл, формулировку фразы, которую диспенсер должен сообщить пользователю. Дизайнер может начать, например, со следующей версией фразы:

«Поднеси руки к устройству».

Более детальное понимание этих действий можно получить, используя рефрейминг. По результате работы с этим методом сформулирован вывод:

«Люди пользуются дозатором, опираясь на предыдущие пользовательские взаимодействия с ним, когда на корпусе

присутствовала кнопка, на которую можно было нажать. Поэтому, обращаясь за мылом к дозатору, пользователь ищет эту кнопку, не находит, разочаровывается, поэтому неверно обращается с ним. Соответственно, нужно этот опыт заменить совершенно новым, не намекая никакими элементами корпуса на предыдущий опыт».

Конструкция смысла фразы в данной проектной ситуации: «сделай что-то, получи результат». На этой основе можно составить различные варианты формулировок, описывающие детальное действие человека:

1. *«Погрузи руки вовнутрь корпуса устройства».* Человек видит дозатор и, не задумываясь, просто тянет руки во внутрь корпуса.

2. *«Помаши рукой корпусу устройства».* Человек видит дозатор и, не задумываясь, хочет помахать корпусу, делает это, а затем тянет руки к нему.

3. *«Погладь крышку корпуса устройства».* Человек видит дозатор и, не задумываясь, хочет погладить крышку корпуса, делает это, а затем тянет руки к дозатору.

4. *«Хлопни в ладоши 3 раза».* Человек видит дозатор и, не задумываясь, хочет хлопнуть в ладоши, делает это, а затем тянет руки к корпусу.

5. *И.т.д.*

Следующий этап создания семиотической модели — это определение количества итераций обучения новому разрабатываемому корпусу, определение условной длины фразы, которая будет исполнена на языке дизайна, и установление потенциального понимания этой фразы. Дизайнер может предположить, что исследуемый объект дизайна принадлежит предметам бытового использования. Соответственно, приблизительное количество циклов обучения может быть равна 1-му или 2-ым. В таких обстоятельствах длина сообщения должна быть короткой и интерпретироваться всеми пользователями, у которых, например, отсутствуют проблемы со зрением.

На этой основе, специалист переходит к следующему этапу, где создает сценарий восприятия объекта дизайна. На этой стадии дизайнер предлагает варианты фразы, выраженные с помощью визуальных средств, сравнивает их и выбирает лучшее решение. Сравнение и оценка происходит по критериям, которые определяет дизайнер, исходя из рефрейминга и количества цикла обучения. Критерии можно описать следующими пунктами конкретно в этой проектной задаче:

- Отсутствие ассоциаций с кнопкой;
- Человек должен сделать одно действие для получения результата;
- Человек должен сформировать верную гипотезу об использовании объекта за 1-2 цикла.

В результате, все предложенные, кроме первой, формулировки смысла, требуют больше одного действия от пользователя. Более того, нужно создать условия для того, чтобы пользователь захотел, например, хлопнуть в ладоши или помахать рукой. Более быстрый процесс получения мыла может происходить с помощью визуальных особенностей корпуса автоматического диспенсера. Таким образом, первый вариант из предложенных более эффективен. Любая форма корпуса соответствует решению, если там есть отверстие для размещения рук. Пример исполнения дизайна находится на рисунке 10 и 11.



Рисунок 10 – Фраза в виде корпуса дозатора №1

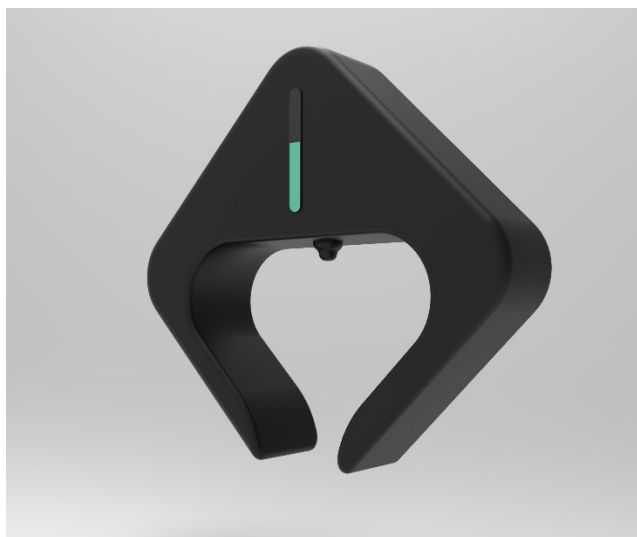


Рисунок 11 – Фраза в виде корпуса дозатора №2

2.5 Выводы по завершению исследовательской работы

Эффективное и результативное взаимодействие с объектом дизайна может происходить, если объект обладает «говорящими» признаками, то есть, информативными свойствами дизайна, которые могут учувствовать в коммуникации с пользователем. Эти характеристики представляют собой семиотическую фразу, допустимую в определенном контексте и применяемую для конкретных пользователей, которые могут эту фразу понять.

В ВКР предложен семиотический подход, который позволяет работать с решением дизайна с первого этапа – поиска смысла фразы на основе поставленной задачи в техническом задании. Все последующие этапы работы над проектом – это уточняющие и детализирующие шаги к формулированию и исполнению решения.

Таким образом, дизайнеру предоставляется подход, который позволяет выйти из «тупика», из неопределенности поставленной задачи в техническом задании, придя уже сразу к «скелету» решения. Следовательно, специалист тратит время не на поиск решений и производство дизайна, а на проработку концепции, оставаясь всегда в

выгодном положении, так как основания к решению уже есть с самого начала работы над проектом.

Основное преимущество работы предлагаемого подхода – это управление параметрами решения, создание разных знаковых выражений, которые передают один смысл. В результате движения по данному пути дизайнер получает фразу, которая сообщает определенное действие. Если главная суть объекта будет использована в следующих задачах подхода, то все варианты решения подходят к исполнению. Дизайнеру остается оценить полученные варианты и выбрать лучший по критериям.

Используя в проекте разработанный семиотический подход, итогом работы будет являться семиотическая модель, как основа и как эскиз к исполнению решения.

3 Создание дизайна сенсорного диспенсера для общественного использования с помощью семиотического подхода

Используя результаты главы 2, необходимо применить семиотический подход в дизайнерском проектировании автоматического сенсорного диспенсера для общественного использования и обосновать дизайнерские решения. Базовое требование к проектной части – это улучшение качества взаимодействия пользователя с объектом дизайна.

Основные задачи данной главы:

- Внедряя семиотический подход в проектирование сенсорного диспенсера, необходимо найти дизайн-решение в виде критериев проектирования;
- На базе критериев дизайна, создать варианты решений в виде семиотической модели объекта дизайна;
- На основании полученных результатов, выбрать наиболее подходящий по критериям вариант решения и исполнить его в графических программах.
- Все результаты описать и продемонстрировать в виде отчета и графических материалов.

3.1 Проблемы взаимодействия пользователя с сенсорным диспенсером и требования к их решению

Сенсорный диспенсер – это устройство для автоматической подачи мыла или дезинфицирующего средства. Данное устройство особенно актуально в общественных местах, так как позволяет быстро получить мыло, снизить риск размещения бактерий на корпусе диспенсера и не портить внешний вид из-за оставляемых людьми пятен и грязи. Несмотря на то, что именно ради таких целей размещен данный вид диспенсера в общественных местах, это все и является основной причиной непонимания использования и, как следствие, поломки устройства. Пользователи, опираясь на предыдущий опыт использования подобных

устройств с кнопочной конфигурацией, ищут кнопку, неосторожно обращаются с устройством и, чаще всего, повреждают его.

Сотрудники, которые обслуживают сенсорный диспенсер и другие подобные автоматические аппараты, находят выход из этой ситуации, размещая над устройством распечатанный лист документа о том, какие действия нужно пользователю совершать (рисунок 12). Это дает возможность пользователю сделать выводы о том, как пользоваться данным объектом, но дизайн объекта остается в невыгодном положении, так как не реализовывает задачи грамотного и естественного взаимодействия, не помогает пользователю воспользоваться функцией диспенсера.

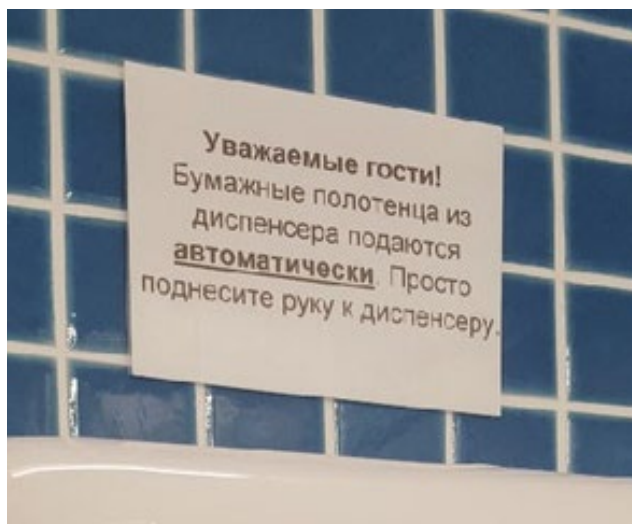


Рисунок 12 – Решение правильного использования автоматического диспенсера в общественном месте в виде объявления

Другая более актуальная проблема связана не только с необходимостью осуществлять процедуру мытья рук, а также с привычкой и желанием выполнять эту процедуру правильно, особенно в обстоятельствах распространений вируса и инфекций. На сегодняшний день люди осуществляют данную процедуру по требованиям здравоохранения, боясь заболеть. Это решает вопросы мотивирования пользователей по правилам мыть руки. Но страх людей не является лучшим решением мотивирования, особенно, если обстоятельства изменятся, и люди перестанут бояться заразиться вирусом.

Соответственно, важно найти такое решение к данной процедуре, которое бы позволил заинтересовать и убедить людей мыть руки независимо от обстоятельств, заменяя страх и другие негативные эмоции на положительные чувства и впечатления.

На основании вышеизложенных проблем сформулированы следующие требования к их решению, как пример технического задания:

- Диспенсер должен своим внешним видом сообщать пользователю то, какие действия пользователь может совершать, чтобы выполнить все этапы процедуры правильно. Для этого нужно выстроить ограничения, на которые человек опирается, делает выводы о возможностях объекта, о последовательности операций;

- В условиях персонального обучения за короткий период времени новому по своей конфигурации устройству необходимо передать точные сообщения, чтобы пользователь безошибочно интерпретировал возможности объекта и понял свои действия, которые нужно совершить, не подвергая сомнению свои выводы;

- Важно собрать набор решений, которые будут продуцировать положительные эмоции у человека от процесса использования диспенсера, тем самым, заменяя страх человека и любые другие негативные эмоции, связанные с процедурой мытья рук, на приятные впечатления.

- Если сама форма может стать источником страха, важно такие идеи не развивать, а сделать максимально положительный и привлекательный образ.

Данные требования являются основой к созданию критериев дизайна, которые подробно описаны и обоснованы в разделе 3.2.

3.2 Семиотическая модель сенсорного диспенсера

Обращаясь ко 2-ой главе ВКР, важно определить, какие задачи, связанные с взаимодействием пользователя и объекта, необходимо

решить дизайнеру. Первая ступень проектирования, определяющая решение - это обозначение критериев дизайна на основе требований из технического задания. Применяя разработанный семиотический подход, нужно переформулировать техническое задание в задачи семиотического поля.

Критерии дизайна на основе семиотики как условия естественной коммуникации:

1. Положительный и привлекательный образ объекта. Реализуя данный критерий, человек может обратить внимание на диспенсер, не пропустив и заинтересовавшись процедурой мытья рук.

2. Информативность внешнего облика. С помощью данного критерия человек может безошибочно понять возможности и операции диспенсера, которые нужно реализовать и получить главный результат – чистые руки.

3. Убедительность заложенных операций или контроль длительности процедуры. Учитывая данный критерий, пользователь может выполнить процедуру правильно по времени. Помимо длительности процедуры, объект может сообщать, какие конкретные действия в процессе мытья рук нужно делать, чтобы промыть руки и быть уверенным в их чистоте.

4. Приятные эмоции от данной процедуры. Дополнительной и немаловажной функциональной составляющей могут быть условия для получения удовольствия от данной процедуры. Осуществить это можно с помощью процесса мытья рук, улучшая его и дополняя интересными возможностями, или через результат мытья рук, поощряя пользователя за выполненных операций.

Используя критерии дизайна, как каркас решения, можно перейти к следующей ступени – к созданию семиотической модели объекта дизайна. Опираясь на исследования 2-ой главы, необходимо определить все структуры семиотической фразы. Первой такой структурой является

ключевой смысл объекта, который нужно заложить в объект и передать пользователю через внешний облик.

Используя семиотический рефрейминг, можно получить следующие события в виде сообщений от диспенсера, которые позволяют скорректировать поведение человека и сориентировать его действия:

1. «Обрати внимание на диспенсер»;
2. «Поднести руки к диспенсеру»;
3. «Мой руки, пока не получишь сигнал о завершении процедуры» или «Мой руки, пока, что-то в диспенсере параллельно происходит».

Первая фраза ориентирована на то, чтобы привлечь внимание пользователя, создавая условия для реализации необходимости и намерения мыть руки. Вторая фраза сообщает пользователю, как именно нужно это сделать, чтобы начать мыть руки. Третья фраза передает смысл о том, сколько времени нужно потратить на данную процедуру, какие операции будут для этого реализовываться. Также третья фраза ориентирована на желание мыть руки определенное время и именно в этом сообщении находятся те решения, которые позволяют сделать процедуру интересной и позитивной. К каждой фразе может подходить любые свойства дизайна, которые точно передадут смысл, а также будут регулировать поведения человека, помещая его в эту последовательность операций и сообщая ему о том, что он возможно сделал какую-то ошибку.

В приложении Г описаны несколько направлений развития концепций дизайна. Первый путь – это подменить реальный смысл на неестественный, создав ситуацию дрессировки пользователя. Это означает, что, используя диспенсер по назначению, на самом деле человек реализует действия на основе другого мотива. Например, корпус диспенсера представлен в виде спящего кота. Тогда, чтобы получить мыло, человеку нужно кота разбудить (погладить кота; помахать рукой коту; сказать что-то коту), и пока кот не спит, человек моет руки. Несмотря на то, что все критерии учтены (человек может обратить

внимание на диспенсер; понять, что делать, поэтому получить мыло; исполнить по времени операцию верно), пользователь может быть увлечен не процедурой мытья рук, а образом кота, который неосознанно отвлекает от прямого назначения объекта. Это решение не является плохим или хорошим, оно не соответствует значению средства коммуникации между пользователем и прямой функций диспенсера.

Другой путь развития идея дизайна – это создать все условия для осознанного использования диспенсера по его назначению. На основе данного пути могут быть следующие направления развития концепции:

1. Вынужденные обстоятельства. Это цепочка событий по исследуемой процедуре, в которой находится пользователь и может из нее выйти, если реализует все нужные действия и завершит все операции. В таких обстоятельствах могут быть учтены все вышеизложенные критерии, но человек не может сделать выбор (например, завершить позже или раньше процедуру), и это может повлечь за собой приобретение негативного опыта.

2. Свободные обстоятельства. Это также цепочка событий, в которой находится пользователь, но ему предоставляется возможность решать и делать выбор - почувствовать в предлагаемых дизайнером операциях или нет. Внешний облик диспенсера только сообщает правила процедуры, не контролируя всю ситуацию.

3. «Средние» обстоятельства между вынужденными и свободными. Если человек оказываясь в такой цепочке событий, диспенсер что-то информирует, а что-то контролирует. Например, чтобы получить бумажное полотенце, пользователь обязан вымыть руки в течение заданного времени. Но если ему полотенце не нужно, он может завершить процедуру в любое удобное ему время.

Чтобы более детально представить вышеизложенные фразы, нужно воспользоваться формулой управления параметрами фразы:

$$КИО = L_{инф} / I_{инф}.$$

Зная, что проектируемый сенсорный диспенсер является объектом бытового характера, соответственно, принадлежит к категории краткосрочного дизайна, поэтому $KИО = 1-2$ циклам обучения использованию. Если $KИО = 1-2$ цикла, $L_{инф}$ – это концепции дизайна, знаковые выражения (Приложение В, Таблице 1), то $I_{инф}$ – это объем свойств в зависимости от портрета пользователя. Примеры концепций, опираясь на пользователя:

- Если нужно сделать процедуру мытья рук интересным для посетителей кафе или бара, можно в диспенсере реализовать решение, где предлагается спеть песню за определенное время.
- Если диспенсер располагается в офисе, то можно воплотить условия для гимнастики рук.
- Если нужно разместить диспенсер в любом общественном месте, то аппарат может «говорить» комплименты рукам, стать игровым оборудованием для «танцев рук».
- Если нужно процесс мытья рук сделать интересным для детей, то решением может быть игра, в которой нужно победить микробов, помыв рук за 20 секунд.
- Если диспенсер будет располагаться в местах, где пользователю (повару, врачу) важно промывать руки тщательно, то можно добавить увеличительное стекло.
- Другой вариант.

Все это является дизайн-решением. В такой ситуации дизайнер может выбирать, комбинировать смыслы, располагать их в определённом порядке и использовать нужные знаковые выражения, тем самым, не теряя результаты, а улучшая концепции и развивая различные варианты решений. Соответственно, дизайнер находится в выгодном положении, занимаясь управлением, оценкой и выбором наиболее подходящего по критериям решения.

Используя результаты 2-ой главы, можно сделать вывод, что предлагаемые решения сенсорного диспенсера, в которых процесс сопровождается получением положительных эмоций, сочетают краткосрочный и долгосрочный дизайн. Краткосрочный дизайн исчерпывает свою задачу как средство коммуникации и обучающий ресурс, если человек получит все необходимые знания по использованию диспенсера и сформирует привычку. Но дизайн продолжает работать, остается актуальным, если решение наполнено возможностями развлекательного характера. Именно эти возможности сохраняют интерес к объекту и привлекают внимание пользователя, что тоже может стать преимуществом при выборе варианта исполнения дизайна. Поэтому, самым выгодным дизайн-решением может быть вариант, в котором учитываются не только все критерии дизайна, демократичные обстоятельства, решения возможных ошибок и негативных исходов событий, а также достоинства, которые касаются срока использования дизайна, превосходя, по этой причине, все другие идеи.

Таким образом, критериями оценки будут следующие пункты:

1. Соответствие семиотическим требованиям: положительный образ, информативность образа, убедительность образа совершать операции правильно.
2. Соответствие контексту и пользователю (выбор самого выгодного решения в зависимости от обстоятельств).
3. Дополнительное: срок использования дизайна как средства коммуникации (увеличение ценности дизайна).
4. Технологические и технические ограничения (производственные, финансовые и пр.)

3.3 Исполнение дизайнерского решения

В данном разделе представлены поисковые и итоговые графические модели решения. Поисковые решения, которые могут быть

реализованы, но не полностью соответствуют критериям оценки из раздела 3.2, находятся на рисунке 13 и 14. Визуальные свойства, которые могут противоречить основной идее, связаны с вероятностью испугать пользователя, с элементами, которые не имеют обоснования, а также с отсутствием информации о правилах процедуры и контроля их использования. Подробный семиотический анализ находится в приложении Г.

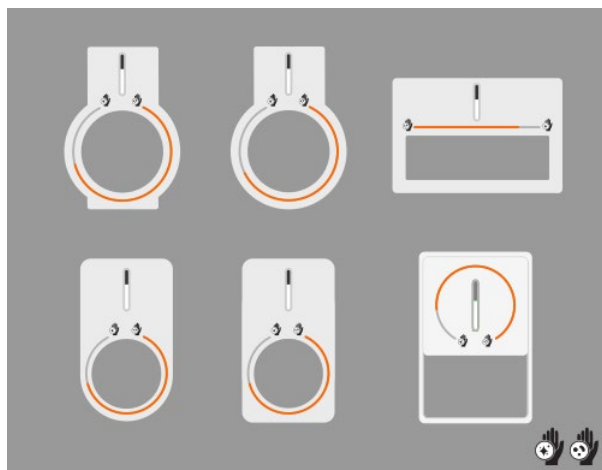


Рисунок 13 – Поисковые 2d-эскизы сенсорного диспенсера с счетчиком времени мытья рук

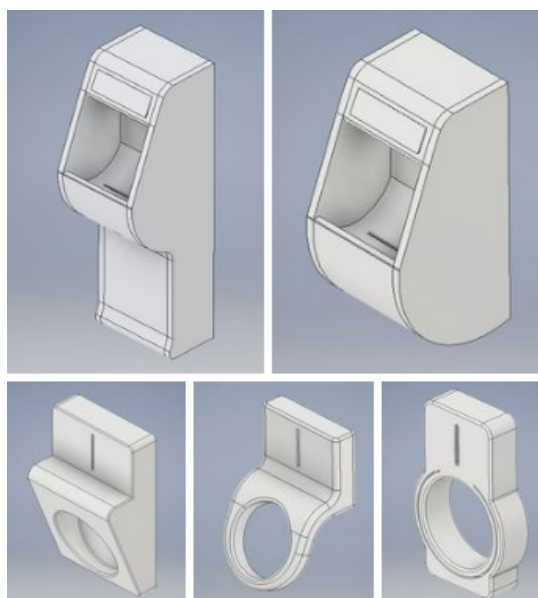


Рисунок 14 – Поисковые 3d-эскизы сенсорного диспенсера

Исходя из результатов, полученных на основе семиотического анализа, предложено наиболее соответствующее семиотическим требованиям концепт-решение дизайна (рисунок 15). Данный диспенсер

имеет три необходимые операции для осуществления процедуры мытья рук: подача мыла, подача воды, подача воздуха.

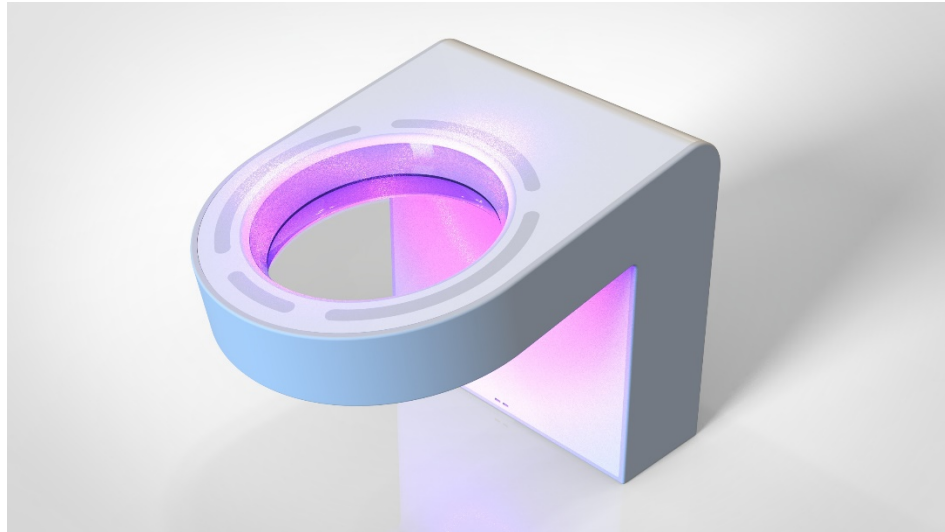


Рисунок 15 – Итоговое решение сенсорного диспенсера. Форма и общие визуальные свойства

Основные части диспенсера и материалы:

- Пластиковый корпус, который имеет четыре детали: передняя, нижняя, боковая поверхности, дверца;
- Встроенная lupa (5 мм толщиной) для более тщательного промывания рук и наблюдения за процедурой;
- Панель индикации, отражающий всю информацию на передней части корпуса;
- На нижней поверхности расположены: датчики; светодиодная лента; отсек для подачи мыла; излив (аэратор) для подачи воды; выход для подачи воздуха (2 шт.) (рисунок 16).

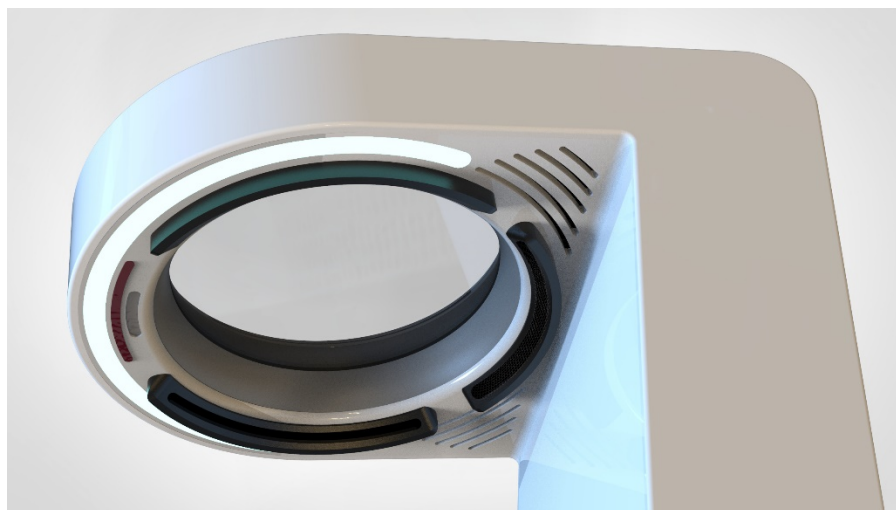


Рисунок 16 – Детали корпуса на нижней части диспенсера

- Внутри корпуса находятся дисплей; смеситель и соединительные шланги; флакон для мыла; сопло для подачи воздуха, электропитание.

- Питание может быть на батарейках и через электрическую сеть.

Материалы:

- Пластиковый корпус;
- Не смачиваемое покрытие на стекле.

Эргономическая схема находится на рисунке 17. Сборочный чертеж сенсорного диспенсера находится в приложении Д.

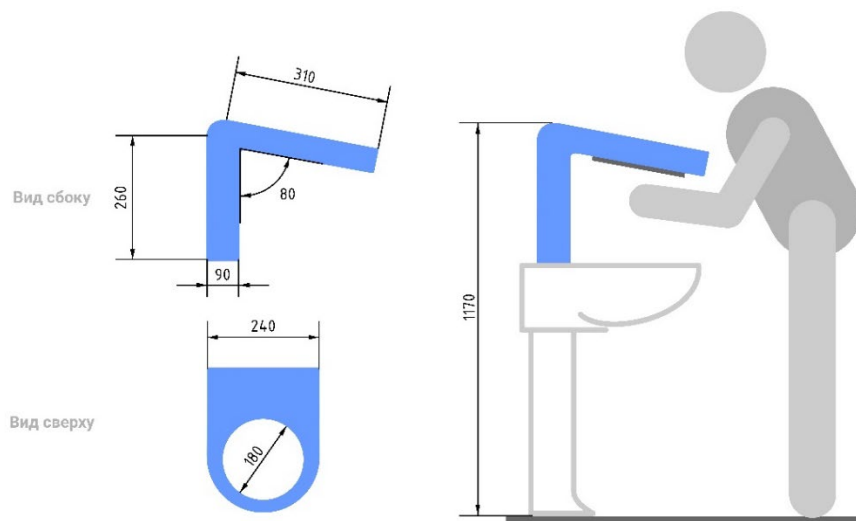


Рисунок 17 – Эргономическая схема

С семиотической точки зрения, анализируя итоговое решение, человек взаимодействует не с самим аппаратом и его функцией, а, в

первую очередь, с информацией, которая изложена на передней видимой части диспенсера. Поэтому необходимо создать интерфейс, который будет передавать информацию о трех операциях, о длительности каждой операции, о возможности повторить операцию, о состоянии и правилах регулирования температуры воды. Следовательно, завершающей ступенью разработки концепции дизайна является создание знаковой последовательности, выгодной комбинации знаков сенсорного диспенсера в соответствии с семиотическими требованиями. Результат данного этапа продемонстрированы на рисунке 18 и 19, описаны в приложении Г. Значение каждого символа находится в таблице 3.



Рисунок 18 – Пример операции (подача воды) в векторе

Таблица 3 – Значения знаков

Символ	Значение
	Желтый цвет – «Подача мыла»; голубой цвет – «Подача воды»; зеленый цвет – «Подача воздуха».
	Изменение температуры воды с помощью положения рук. Чем ближе руки к диспенсеру, тем горячее вода.

Продолжение таблицы 3 – Значения знаков

Символ	Значение
	Возможность повторить операцию «Подача мыла», если убрать руки из-под диспенсера на этапе операции «Подача воды».
	Возможность повторить операцию «Подача воды», если убрать руки из-под диспенсера на этапе операции «Подача воздуха».
	Максимальная длительность для операции по подаче воды и мыла, минимальная для подачи воздуха. На интерфейсе будет отображаться обратный отсчет времени.
	Операцию «Подача воздуха» может быть дольше. Завершить ее можно, если убрать руки из-под диспенсера.

Любые другие дополнительные возможности, которые можно заложить в сенсорный диспенсер и которые обязаны не мешать и не противоречить основной знаковой последовательности, также уместны: звуковое сопровождение, светящиеся элементы, нестандартный режим струи воды, подвижные части диспенсера и так далее. Итоговое изображение сенсорного диспенсера находится в приложении Е.



Рисунок 19 – Интерфейс на диспенсере

Таким образом, пользователь, начав процедуру мытья рук, попадает в цепочку операций. Каждая операция автоматически подает необходимый ресурс. Человек также может вмешаться в процесс, вручную отрегулировав температуру воды, а также вернуться на предыдущую операцию с помощью положения рук. Помимо того, что диспенсер сенсорный, обслуживающий персонал может воспользоваться кнопкой «вкл/выкл» на боковой поверхности, а с помощью антивандального ключа открыть переднюю поверхность для пополнения мыла или для других любых необходимых для обслуживания задач.

Можно сделать вывод, что исполненный в графических программах вариант дизайна представляет собой часть итогового результата на основе разработанного семиотического подхода. В данной ВКР дизайн-решением являются:

- *Переформулированные из технического задания семиотические задачи и критерии дизайна.* На этом этапе работы дизайнер может уже осмыслять проблему, которую необходимо решить и сформировать ограничения в виде первичных критериев проектирования. Это является основанием к тому, чтобы искать решения в виде дизайна конкретного объекта (в данной работе – сенсорного диспенсера), а также служить условиями для создания дизайна устройств, схожих по функции (например, автоматических аппаратов).

- *Сообщение, определяемое на основе критериев и семиотических требований.* Определение фразы, которую нужно передать через дизайн пользователю, можно назвать главной отправной точкой к построению знакового выражения этой фразы в виде конкретного объекта. Сформулировав сообщение, дизайнер имеет представление о том, что точно должен делать объект дизайна. Следовательно, дизайнер переходит из состояния неясности задач проектирования к их определенности.

- *«Ветки» решений, варианты знакового выражения.* Чтобы определить итоговое решение, дизайнер создает концепции на основе

сообщений и детализирует их, формируя «ветки» решений, которые соответствуют требованиям, но отличаться по форме выражения в зависимости от пользователя и его возможностей интерпретировать дизайн. Так, могут развиваться решения в зависимости от возможностей понимания дизайна, например, ребенком, медицинским работником или человеком, который никогда не сталкивался с автоматическим устройством.

- *Итоговое решение в виде графической модели и физического образца.* Дизайнер исполняет вариант, который больше других вариантов соответствует всем критериям, семиотическим требованиям, портрету пользователя и техническим ограничениям.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Экономическая оценка коммерческого успеха разрабатываемого дизайнерского решения является основой для реализации проекта. Соответственно, данный раздел посвящен экономическому обоснованию разработки продукта научно-исследовательского и практического труда на базе методических рекомендаций [62]. Чтобы данное обоснование получить, необходимо воспользоваться информацией по планированию работ и расчету ресурсов. Для этого нужно сделать линейный график реализации проекта, смету затрат на разработку и вычислить оценку экономической эффективности проекта.

4.1 Организация и планирование работ

Первым этапом всех работ является организация разработки проекта. Для этого необходимо составить список перечня работ и их участников. Это позволит визуальнo представить занятость исполнителей (в данном проекта – это научный руководитель и студент-инженер), что предоставит возможность редактирования информации в случае, если нагрузка на некоторых участников превышена или преуменьшена.

Таблица 4 – Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работ	Исполнители	Загрузка (из 100% объема работ)
Предпроектный анализ: 1.Определение направления исследования в дизайне. 2.Постановка гипотезы, проблемы, задач, цели. 3.Создание плана работ.	НР, И	НР – 50% И – 50%
Научное исследование: 1.Изучение литературы по семиотике и научному познанию. 2.Выбор объекта исследования. 3.Создание графической аналитической схемы по разрабатываемой методике проектирования. 4.Выбор объекта для проектирования.	НР, И	НР – 40% И – 60%

Продолжение таблицы 4 – Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работ	Исполнители	Загрузка (из 100% объема работ)
Апробация исследования: Исполнение дизайна объекта по разработанной методике.	НР, И	НР – 20% И – 80%
Визуализация проекта и оформление отчета	НР, И	НР – 10% И – 90%
Подведение итогов	НР, И	НР – 50% И – 50%

4.1.1 Продолжительность этапов работ

Расчет продолжительности этапов работы рассчитывается экспертным способом. Это означает, что можно получить исполнителями генерацию необходимых количественных оценок определенной предметной области, которая будет основана на профессиональном опыте этих исполнителей. Для определения ожидаемых значений, нужно воспользоваться формулой:

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5},$$

где t_{min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{max} – максимальная продолжительность работы, дн..

Чтобы создать линейный график, нужно рассчитать длительность этапов в рабочих днях, а затем перевести ее в календарные дни. Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях ($T_{РД}$) ведется по формуле:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д}$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

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

K_d – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ ($K_d = 1-1,2$; в этих границах конкретное значение принимает сам исполнитель).

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{kd} = T_{rd} \cdot T_k$$

где T_{kd} – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

T_k – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле:

$$T_k = \frac{T_{kal}}{T_{kal} - T_{vd} - T_{pd}}$$

где T_{kal} – календарные дни ($T_{kal} = 365$);

T_{vd} – выходные дни ($T_{vd} = 52$);

T_{pd} – праздничные дни ($T_{pd} = 10$).

$$T_k = \frac{365}{365 - 52 - 10} = 1,205$$

Результаты вычислений находятся в приложении Д.

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В данной работе необходимо получить расчет сметной стоимости по следующим ресурсам:

- материалы;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию;
- амортизационные расходы;
- прочие расходы.

4.2.1 Расчет затрат на материалы

К данной статье расходов относятся ресурсы, связанные с оформлением проекта: затраты на бумагу для отчета, затраты на материалы для макета, затраты на визуализацию проекта (подписка на графические программы и оформление планшета). Результаты вычислений находятся в таблице 5.

ТЗР равна 5 % от отпускной цены материалов. Расходы на материалы с учетом ТЗР равны: $C_{mat} = 7680 * 1,05 = 8064 \text{ руб.}$

Таблица 5 – Расчет затрат на материалы

Наименование материалов	Цена за ед.,руб.	Кол-во	Сумма в руб.
Подписка на Adobe	1930	1 эк.	1930
Бумага для принтера А4	200	1 уп.	200
Картридж для принтера	1550	1 шт.	1550
Планшет проекта	1500	2 шт.	3000
Макет проекта	1000	1 шт.	1000
Итого:			7680

В материал «Планшет проекта» входят транспортно-изготовительные расходы.

4.2.2 Расчет заработной платы

Месячный оклад (МО) научного руководителя – 32127 рублей; инженера – 15470 рублей. Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{дн-т}$) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{дн-т} = МО / 25,083$$

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

Данные о затратах по времени взяты из таблицы 4.2. Коэффициент при шестидневной рабочей неделе равен 1,699.

Результаты вычислений находятся в таблице 6.

Таблица 6 – Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб.день	Затраты времени, раб.дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	32127	1 280,8	76	1,699	165 382
И	15470	616,7	83	1,699	86 965
Итого:					252 347

4.2.3 Расчет затрат на социальный налог

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. Формула выглядит следующим образом:

$$C_{соц.} = C_{зн} * 0,3$$

Результат: $C_{соц.} = 252\,347 * 0,3 = 75\,704,1$ руб.

4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:

$$C_{эл.об.} = P_{об.} \cdot t_{об.} \cdot Ц_{э}$$

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

$C_{\text{Э}}$ – тариф на 1 кВт·час (для ТПУ $C_{\text{Э}} = 6,59$ руб./кВт·час (с НДС));

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час.

Время работы оборудования вычисляется по формуле:

$$t_{\text{об}} = T_{\text{рд}} * K_t$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{\text{рд}}$, определяется исполнителем самостоятельно.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{об}} = P_{\text{ном.}} * K_C$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования (0,35 кВт);

$K_C = 1$ – коэффициент загрузки для технологического оборудования малой мощности.

Результаты вычислений находятся в таблице 7.

Таблица 7 – Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Время работы оборудования	Потребляемая мощность	Затраты
Персональный компьютер	480*0.8	0,35	885,696
Итого:			885,696

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

Расчет амортизационных расходов происходит по следующей формуле:

$$C_{\text{ам}} = \frac{N_A * C_{\text{об}} * t_{\text{рф}} * n}{F_{\text{д}}},$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования (равна 0,4);

$C_{\text{об}}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования (равен 2384 часа для ПК в 2020 году (298 рабочих дней при шестидневной рабочей неделе));

$t_{рф}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования.

Стоимость ПК = 45000 руб., время использования 480 часов, тогда для него $C_{ам}(ПК) = (0,4*45000*480*1)/2384 = 3624,2$ руб. Итого начислено амортизации 3624,2 руб.

4.2.6 Расчет прочих расходов

В данной статье отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов. Формула расчета прочих расходов выглядит следующим образом:

$$C_{проч.} = (C_{мат} + C_{зп} + C_{соц} + C_{эл.об.} + C_{ам}) * 0,1$$

Результат вычислений:

$$C_{проч.} = (7680 + 218728 + 65618,4 + 885,696 + 3624,2) * 0,1 = 29653,6296 \text{ руб.}$$

4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки

Результат суммы общей себестоимости находится в таблице 8.

Таблица 8 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы	$C_{мат}$	7680
Заработная плата	$C_{зп}$	252 347
Социальный налог	$C_{соц}$	75704,1
Расходы на электроэнергию	$C_{эл.об.}$	885,696
Амортизационные расходы	$C_{ам}$	3624,2
Прочие расходы	$C_{проч.}$	29653,6296
Итог:		369 895

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 369\,895$ руб.

4.2.8 Расчет прибыли

Размер прибыли равен от 5 до 20% от полной себестоимости проекта. Например, прибыль 15% будет равна 55484,25 рублей.

4.2.9 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли.
Результат: $(369\,895 + 55484,25) * 0,2 = 85075,85$ руб.

4.2.10 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.
Результат: $C_{\text{НИР(КР)}} = 369\,895 + 55484,25 + 85075,85 = 510\,455,1$ руб.

4.3 Оценка экономической эффективности проекта

Актуальным аспектом уровня выполненного проекта является экономическая эффективность его реализации, то есть соотношение обусловленного ей экономического результата и затрат на разработку проекта. Последние являются долгосрочным вложением, поэтому правильно говорить об экономической эффективности инвестиций, нацеленной на получение конкретного результата в будущем. Назвать определенные сроки окупаемости инвестиций невозможно, так как исполнитель не владеет информацией о дальнейших планах развития проекта.

Экономический эффект проявляется в процессе разработки, производства и использования в виде экономии времени и получения более совершенного образца объекта дизайна благодаря новой разработанной методики проектирования.

В случае отсутствия данных об инвестициях, важно дать оценку проекта со стороны его научной и технической значимости. Для этого

нужно воспользоваться методом балльных оценок, который определит целесообразность работы. Особенность метода состоит в том, что оценку признаков работы определяет интегральный показатель научно-технического уровня работы. Формула выглядит следующим образом:

$$I_{НТУ} = \sum_{i=1}^3 R_i * n_i,$$

$I_{НТУ}$ - интегральный индекс научно-технического уровня;

R_i – весовой коэффициент i -го признака научно-технического эффекта;

n_i – количественная оценка i -го признака научно-технического эффекта в баллах.

Результаты вычислений представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка научно-технического уровня НИР

R_i	Фактор НТУ	Уровень фактора	n_i	Обоснование выбранного балла
0,4	Уровень новизны	Новый способ организации проектирования	8	Исследуются и решаются вопросы восприятия дизайна промышленного объекта
0,1	Теоретический уровень	Разработка новой методики проектирования дизайнерского решения	9	Разработка новой методики проектирования дизайнерского решения на основе анализа проблемы с обоснованиями и аргументами.
0,5	Возможность реализации	В течение 1-3 лет	8	Реализуется на основе современных технологий

Следовательно, интегральный показатель научно-технического уровня проекта составляет:

$$I_{НТУ} = 0,4 * 8 + 0,1 * 9 + 0,5 * 8 = 3,2 + 0,9 + 4 = 8,1$$

В таблице 10 представлена оценка качественных уровней НИР. Можно сделать вывод, что проект относится к высокому уровню научно-технической ценности.

Таблица 10 – Качественная оценка показателей НИР

Уровень НТЭ	Показатель НТЭ
Низкий	1-4
Средний	4-7
Высокий	8-10

5 Социальная ответственность

Целью магистерской диссертации является научная разработка семиотического подхода как основы проектирования информативных характеристик дизайна. Данная тема исследуется с целью глубинного понимания проблемы, поиска неочевидных решений в зависимости от особенностей проекта, а также создания обучающих условий для пользователя, чтобы ему приобрести правильный пользовательский опыт. Результатом применения специалистом (дизайнером) разработанного подхода в проектировании является внешний облик объекта в виде набора визуальных знаков с определенным диапазоном их значений. Примером апробации и тестирования эффективности семиотического подхода выступает корпус автоматического диспенсера.

Данный раздел ВКР содержит исследование вопросов, связанных с потенциальными опасными и вредными факторами во время проведения исследования и проектирования показательного виртуального макета. Основная цель работы: оценка и сокращение негативных воздействий и поиск решения защиты от них. Задачи [68]:

- указать особенности трудового законодательства применительно к конкретным условиям проекта;
- описать основные эргономические требования;
- исследовать вредные и опасные факторы, которые могут возникать при проведении исследований в лаборатории;
- разработать решения, обеспечивающие снижение влияния выявленных опасных и вредных факторов на работающих;
- проанализировать характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду;
- проанализировать возможные чрезвычайные ситуации и разработать меры предосторожности.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Законодательство РФ регулирует отношения между организацией и работниками, где затрагиваются вопросы трудового распорядка, комфорта рабочего места и пр. Рабочее время должно составлять не более 40 часов в неделю, а для тех людей, которые работают в условиях труда, где может быть причинен вред здоровью – не более 36 часов [69].

Рабочее место необходимо организовывать с учетом доступности к оборудованию, аптечке, огнетушителю, также с обеспечением сводного пути в случае эвакуации. Основные требования к местам работы:

- обеспечение места средствами для комфортного выполнения работ;
- проверка эргономических параметров рабочего места.

Данные требования необходимо контролировать, чтобы работник не смог получить травму или заболевания.

Рабочее место в условиях сидячей работы должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 [71]. При выполнении работ в сидячем положении, конструкция обязана обеспечивать оптимальное положение тела человека, поддерживать правильную рабочую позу.

Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы. Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека приведены на рисунках 20,21,22.

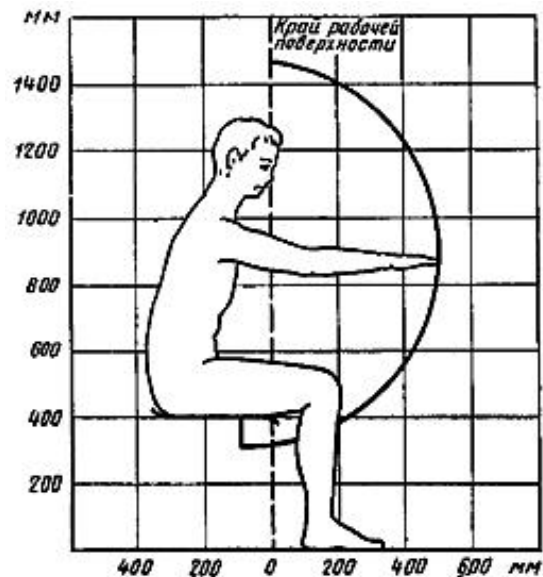


Рисунок 20 – Зона досягаемости моторного поля в вертикальной плоскости

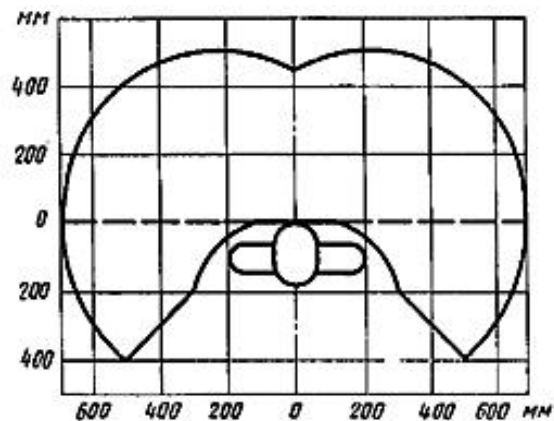


Рисунок 21 – Зона досягаемости моторного поля в горизонтальной

Выполнение трудовых операций "часто" и "очень часто" должно быть обеспечено в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля, приведенных на рисунке 3, где 1 - зона для размещения наиболее важных и очень часто используемых органов управления (оптимальная зона моторного поля); 2 - зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля); 3 - зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля).

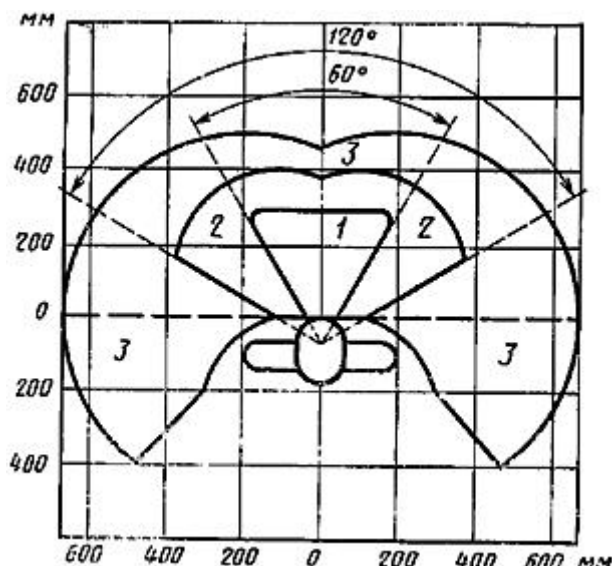


Рисунок 22 – Зоны для выполнения ручных операций и размещения органов управления

Решение оптимального распределения всех элементов рабочего пространства:

1. Дисплей размещается в зоне №3.
2. Системный блок размещается в зоне №3.
3. Документация в зоне легкой досягаемости ладони №2.
4. Клавиатура и графический планшет в зоне №1.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм [73]. Рабочий стол должен иметь пространство для ног:

- шириной не менее 500 мм,
- высотой не менее 600 мм,
- глубиной на уровне колен - не менее 450 мм;
- на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Расположение клавиатуры должно быть не менее 100 - 300 мм от края к пользователю. Экран монитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм.

5.2 Производственная безопасность

Различные вредные и опасные производственные факторы обусловлены негативно влияющими на работников производственными условиями. Следовательно, необходимо выяснить, какие вредные и опасные факторы могут быть в процессе проектирования и производства для их предотвращения и обеспечения безопасности работы (Таблица 11). Основанием для формирования решения по безопасности станет макет виртуального тестового изделия по разработанной методике.

Таблица 11 – Опасные и вредные факторы при выполнении работ по оценке технического состояния сувенирного комплекта модульных элементов по сенсорной стимуляции

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Проведение исследований; производство макета объекта дизайна.	Различное температурное состояние воздуха (пониженное или повышенное); Различное состояние влажности воздуха (пониженная или повышенная); Недостаточная освещенность рабочего места; Ненормированное время работы за монитором компьютера.	Электрический ток.	1.ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ [3] 2. СанПиН 2.2.4.548-96 [5] 2. СП 52.13330.2011 [6] 3. ГОСТ Р 2.2.2006-05 [7] 4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [8]

5.2.1 Анализ вредных факторов

5.2.1.1 Отклонение параметров микроклимата в рабочем помещении

Микроклимат помещений на производстве определяется показателями следующих параметров: тепловое излучение поверхностей, температура помещений и окружающих поверхностей, влажность, подвижность воздуха. Значения данных параметров позволяют определить теплообмен человеческого организма и, таким образом, узнать, как они могут влиять на функциональное состояние тела, следственного физического и психического самочувствия, на дальнейшую способность к работе и состояние здоровья.

Важно также отметить, что крайне высокие или низкие температурные значения отрицательно воздействуют на организм человека. Например, в условиях высокой температуры человек испытывает физический дискомфорт, выраженный в виде обезвоживания организма, потери необходимых веществ, витаминов и минералов из-за излишнего потоотделения. Данный дискомфорт также сопровождается изменением деятельности сердечно-сосудистой системы, что приводит к нарушению работы дыхательных органов. За этим следует снижение концентрации внимания, ухудшение работы памяти, резкое и быстрое повышение утомляемости.

Если такое состояние температуры помещения будет сопровождаться вместе с повышенной влажностью, то велика вероятность, что человек окажется в состоянии гипертермии, когда тепла организме много. Тогда это приведет к более худшим последствиям, которые будут выражены в тошноте, судорогах, потери сознания. Отрицательные температурные показатели могут воздействовать как локально на отдельные органы человека, например, сужение сосудов и

обморожение пальцев и кожи, так и всецело, где человек может получить устойчивые заболевания при нарушении всех или многих органов тела.

Так, к категории 1а относятся работы с интенсивностью энергетических затрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), если человек работает в сидячем положении. Следующая таблица демонстрирует оптимальные и допустимые показатели микроклимата на рабочем месте.

Нормы параметров указаны в СанПиН 2.2.4.548-96 («Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений») [75].

Таблица 12 – Допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне

Период/время года	Категория работы	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Теплый	1а	(21-28)	(15-75)	0,1
Холодный	1а	(20-25)	(15-75)	0,1

Таблица 13 – Оптимальные значения показателей микроклимата

Период/время года	Категория работы	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Теплый	1а	(22-24)	(10-80)	0,1
Холодный	1а	(23-25)	(10-80)	0,1

5.2.1.2 Недостаток освещения на рабочих местах и дополнительное время работы за монитором

Такой фактор труда как недостаток должного освещения также приводит организм человека в состояние дискомфорта, когда ухудшается внимание, появляется зрительная утомляемость, усталость, нарушение работы центральной нервной системы.

Помимо этого, плохое освещение может в целом негативно влиять на организм, тормозя работу процессов жизнедеятельности, оказывая

влияние на именную систему, обмен веществ, таким образом, приводя этот организм в болезненное состояние. Правильно организованное освещение доставляет человеку повышенную работоспособность, продуктивность не ухудшает его состояние здоровья, не приводит к травмам, к ошибочным действиям.

Чтобы достичь всех положительных следствий от работы, в помещении важно сразу иметь два типа освещения – искусственное от ламп и естественное от окна. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ. В соответствии с СП 52.13330.2011 норма освещенности в кабинете должна быть $E_n = 200$ лк [76]. Пульсация при работе с ноутбуком не должна превышать 5%.

Одним из главных и распространенных опасных факторов в дизайнерской сфере является дополнительное время работы за компьютером. При такой ненормированной работе возможно нервное истощение, возникают головные боли и резь в глазах, появляются усталость и раздражительность. У некоторых людей нарушается сон, аппетит, ухудшается зрение, начинают болеть руки, шея, поясница и тому подобное [79].

Необходимо соблюдать следующие рекомендации для таких ситуаций:

- не работать за компьютером более 6 часов за смену;
- продолжительность непрерывной работы за компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часов;
- делать перерывы в работе за компьютером продолжительностью 10 минут через каждые 50 минут работы;
- во время регламентированных перерывов целесообразно выполнять комплексы упражнений.

5.2.2 Анализ опасных факторов

5.2.2.1 Меры электрической безопасности

Электрической безопасностью называют систему технических мероприятий и необходимых средств, которые могут обеспечить защиту человека от опасного воздействия тока, электрических дуги, поля, а также статического электричества. Электрический ток может влиять на организм по-разному. Но в результате его действий возможны два основных вида поражений током: электрические травмы и электрические удары, а в дальнейшем и смерть.

Одними из наиболее опасных травм являются электрические травмы, после которых вероятнее всего появятся ожоги, которые сопровождаются кровотечением и омертвлением участков кожи.

Порядок и меры по защите при работе с компьютером указаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 («Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы») [78].

5.2.3 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)

Элементами рабочего места дизайнера являются:

- стол письменный №3, Венге СП-03 (ШхВхГ:600х750х1200 мм);
- стул офисный (эконом класса на металлическом каркасе СО-1 (ШхВхГ:470х835х560 мм));
- компьютер, графический планшет.

Качественными показателями опасных и вредных факторов исследуемого рабочего места дизайнера может быть их оценка. В данной работе важно получить оценку на основе эргономического анализа по освещению рабочего пространства – то есть, по тому фактору, который относится к рабочей среде и не зависят от отдельного работника.

С точки зрения гигиены труда основной светотехнической характеристикой является освещенность (Е), которая представляет собой распределение светового потока ($\Phi_{\text{л}}$) на поверхности площадью (S) и может быть выражена формулой [80]:

$$E = \Phi_{\text{л}}/S$$

Необходимый световой поток $\Phi_{\text{л}}$ (лм) от одной лампы накаливания или группы ламп светильника при люминесцентных лампах рассчитывают по формуле:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{100 \cdot E_{\text{н}} \cdot K_{\text{з}} \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta}$$

где $E_{\text{н}}$ - минимальная нормированная освещенность, лк ($E_{\text{н}} = 300$ (лк) по СНиП 23-05-95 [11]);

$K_{\text{з}}$ - коэффициент запаса, принимается в зависимости от загрязненности воздуха в помещении ($K_{\text{з}} = 1,4$ по СНиП 23-05-95);

S - площадь помещения;

z – коэффициент минимальной освещенности ($z = 1,15$);

N - число светильников.

η - коэффициент использования светового потока ламп (%), определяется по таблице (приводимой в СНиП 23-05-95) в зависимости от типа светильника, коэффициентов отражения стен, пола, потолка и индекса i формы помещения.

Оценим на соответствие нормам освещенности рабочее место, где выполнялась данная магистерская диссертация. Это помещение №220, кибернетического центра ТПУ. Размеры помещения 4,5 x 2,8, высота потолков H = 3,6 м. В помещении установлено 4 встроенных потолочных светильника с люминесцентными лампами, высота подвеса h = 3,6 м.

$$S = 4,5 \times 2,8 = 12,6 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)},$$

где А и В - ширина и длина помещения;

h - высота подвеса светильников над рабочей поверхностью.

$$i = 4,5 \times 2,8 / (3,6 \times (4,5 + 2,8)) = 0,5.$$

Теперь необходимо определить, какой процент светового потока отразит поверхность. Эти данные известны:

- 70% - белый;
- 50% - светлый;
- 30% - серый;
- 10% - темный;
- 0% - черный.

Цвет потолка - светлый (50%), стен - серый (30%) и пола – темный (10%), иначе, три коэффициента – 0,5; 0,3; 0,1; индекс помещения равен 0,5. На основе этих данных, $\eta = 19\%$ (по таблице СНиП 23-05-95, где типовая КСС (кривая силы света) – равномерная (Рисунок 23)).

Типовая КСС	Равномерная М							
$\rho_n, \%$	70				50		30	0
$\rho_c, \%$	50		30		50	30	10	0
$\rho_p, \%$	30	10	30	10	10		10	0
Значе ние i_n								
0,5	28	28	21	21	25	19	15	13
0,6	35	34	27	26	31	24	18	17
0,7	44	39	32	31	39	31	25	24
0,8	49	46	38	36	43	36	29	28
0,9	51	48	40	39	46	39	31	30
1,0	54	50	43	41	48	41	34	32
1,1	56	52	46	43	50	43	35	33

Рисунок 23. Коэффициент использования светового потока ламп по КСС (равномерной). Скриншот таблицы.

Световой поток $\Phi_{\text{л}}$ (лм) от группы ламп светильника при люминесцентных лампах равна:

$$\Phi_{\text{л}} = 100 \times 300 \times 1,4 \times 12,6 \times 1,15 / 4 \times 19 = \text{около } 7\,000 \text{ лм.}$$

Освещенность равна:

$$E = 7000 / 12,6 = \text{около } 555 \text{ люкс.}$$

Норма освещенности рабочего кабинета = 500 лк. Таким образом, представленное рабочее место дизайнера соответствует нормам и подлежит для тонких работ.

5.3 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность осуществляется при условиях положительного отношения к окружающей среде во время проведения исследования и производства виртуального макета изделия. Разработанный продукт является теоретическим приемом в дизайнерском проектировании. Соответственно, его влияние на экологию минимально, разработка не является опасной.

Но средства, которые необходимы для разработки, могут негативно влиять на окружающую среду. Например, использование люминесцентных ламп в рабочем пространстве. В них присутствует от 10 до 70 мг ртути, которая относится к чрезвычайно опасным химическим веществам и может стать причиной отравления живых организмов, а также загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Сроки службы таких ламп составляют около 5-ти лет, после чего их необходимо сдавать на переработку в специальных пунктах приема. Юридические лица обязаны сдавать лампы на переработку и вести паспорт для данного вида отходов [83].

Также, предполагаемое влияние может быть связано с использованием такого ресурса как бумага для эскизов. Дерево –

возобновляемый ресурс, но нет точных гарантий, что за срубленным деревом вырастит новое. Такая ситуация может привести к деградации леса, что последствиями могут быть обеднение почв, истощение рек, загрязнение атмосферы. К решению данных вопросов существует искусственное восстановление лесов (посадка и посев) посредством вмешательства и контроля человеком заселения пород дерева.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Среди наиболее часто случающихся чрезвычайных ситуаций - это пожар и стихийные явления. Так как данная работа посвящена анализу факторов труда, ниже изложены требования пожарной безопасности как более приближенной к производству.

Прежде, чем приступить к своим обязанностям, работники должны пройти инструктаж по пожарной безопасности. В случае нововведений по процессам работы и правилам по обеспечению безопасности, необходимо пройти дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров.

После инструктажа, работники обязаны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, поддерживать противопожарный режим [84]. Например, не должны быть заставлены различным оборудованием эвакуационные проходы, выходы, коридоры, тамбуры и лестницы. Двери должны быть оборудованы устройствами автоматического закрывания и открывания дверей в исправном состоянии. В случае обнаружения пожара нужно сообщить о нем в подразделении пожарной охраны и принять возможные меры по спасению людей, имущества и ликвидации пожара. При эвакуации необходимо соблюдать спокойствие и четко выполнять заданные действия спасательной команды.

Для лучшей безопасности в помещениях следует соблюдать правила, которые запрещают: работать с электроприборами, которые имеют неисправности; использовать электрические чайники и кофеварок, которые не имеют устройства тепловой защиты, а также на неустойчивом основании; проводить самовольные электромонтажные работы; хранить пожароопасные вещества; курить, употреблять алкоголь, использовать открытый огонь.

Таким образом, дизайнер подвергается воздействию опасных и вредных производственных факторов, связанных с микроклиматом помещения, освещенностью и организованностью рабочего пространства.

Изученное рабочее место было проанализировано и установлено, что оно безопасно для нахождения людей и работы над научной разработкой. Особое внимание требуется уделять пожарной безопасности, так как пожары на предприятии сопряжены с опасностью для человеческой жизни и большими материальными потерями.

Заключение

В процессе работы над ВКР подтвердились главные утверждения о том, что дизайн обладает свойствами обучающего характера, являясь средством коммуникации между желанием пользователя решить свою определенную потребность и функцией объекта, предназначенной для реализации этой конкретной потребности пользователя. Подтверждением этому является анализ методологических материалов, глубинное исследование семиотики в сфере дизайна (в особенности, промышленного), а также разработка семиотического подхода и его использование в дизайнерском проектировании сенсорного диспенсера.

На основании результатов ВКР можно сделать вывод, что дизайн играет большую роль в формировании привычек, особого поведения человека с помощью определенных свойств дизайна при взаимодействии с объектом. От того, насколько естественно происходит коммуникация пользователя с объектом (без каких-либо сложностей понимания, как работает объект и что нужно делать человеку) - можно назвать ключевым показателем эффективности, ценности, полезности дизайна. Главным параметром определения данных качеств является информативность, которую дизайнер не только создает, но и управляет ею в зависимости от пользователя и его возможностей обработки информации (физиологических, психологических, культурных, возрастных, профессиональных и т.д.).

Также, применение семиотического подхода показало, что дизайн – это набор решений, начиная с критериев дизайна, продолжая развитием, детализацией, усложнением, выбором концепции и заканчивая графической подачей проекта. Но основным результатом может быть не сам объект и его свойства, а правила, по которому могут создавать подобные объекты. Так, предложенное решение сенсорного диспенсера

может подходить не только к данному диспенсеру, а любым другим автоматическим средствам, где нужно создать понятные и приятные для использования признаки дизайна, позитивный пользовательский опыт.

Таким образом, результатами ВКР можно считать следующее:

- Исследована проблема о необходимости рассматривать дизайн как обучающий ресурс и использовать данное представление в ходе работы над дизайн-проектами;
- Доказано, что семиотика актуальна, полезна, значима и применима в работе над объектами промышленного дизайна;
- На основе теоретического исследования был разработан семиотический подход, представляющий собой совокупность методик, правил, задач для поиска решений дизайна, связанных с взаимодействием пользователя с объектом дизайна;
- На базе семиотического подхода, центральным и главным научным результатом является методика проектирования информативных свойств объекта дизайна, основное преимущество которого - это возможность находится дизайнеру в области решений с первых этапов работы над проектом, а также доступность к управлению, совершенствованию этих решений;
- Использован семиотический подход в создании дизайна сенсорного диспенсера для улучшения взаимодействия, где практическим результатом является новая конфигурация устройства, соответствующая выявленным критериям и способная повысить качество использования диспенсера, формируя позитивный опыт;
- Дизайн-решением является комплексная система в виде критериев, правил проектирования автоматических устройств подобного типа.

Список литературы и используемых источников

1. Дональд Н. Дизайн привычных вещей. – Манн, Иванов и Фербер, 2018.
2. Михеева М.М. Основы системного дизайна. – МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2010.
3. Пирс Ч.С. Логические основания теории знаков. С-Пб.: Алетейя, 2000.
4. Соссюр Ф. Курс общей лингвистики. Пер. с французского. М.: Едиториал УРСС, 2004.
5. Папанек В. Дизайн для реального мира. – Аронов, 2018.
6. Плошкин В.В. Безопасность жизнедеятельности. Часть 2: учебное пособие для вузов. – М.-Берлин: Директ - Медиа, 2015. – 320 с.
7. Сидоров С.В. Теоретическая педагогика. Электронное учебно-методическое пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / Теория обучения – URL: https://si-sv.com/Posobiya/teor-pedag/Tema_4.htm, режим доступа - свободный (дата обращения: 12.09.2019).
8. Перлз Ф. Гештальт-подход. Свидетель терапии. – Изд-во Института психотерапии, 2003.
9. Новая философская энциклопедия. Семиотика [Электронный ресурс] / Электронная библиотека ИФ РАН – URL: <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document/HASH9158ad52b4cdcc35784291>, режим доступа - свободный (дата обращения: 15.09.2019).
10. Ким В.В. Семиотика и научное познание. Философско-методологический анализ. – Изд-во Урал. ун-та, 2008.
11. Моррис Ч. Основание теории знаков. Семиотика: Антология. - Академический проект. Екатеринбург: Деловая книга, 2001.
12. Томич М., Ригли К., Бортвик М., Ахмадпур Н., Фроули Д., А. Баки Кокабалли, Нуньес-Пачеко К., Стрэкер К., Лок Л.; Пер. с англ.

Пономаревой Е. Придумай. Сделай. Сломай. Повтори. — Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 110 с.

13. Мартин Б., Ханингтон Б.; Пер. с англ. Кармановой Е., Мороз А. Универсальные методы дизайна. — Изд-во Питер, 2014.

14. Васин С.А., Талащук А.Ю., Бандорин В.Г., Грабовенко Ю.А., Морозова Л.А., Редько В.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий. — Машинное строение -1, 2004.

15. Микалко М. Игры для разума. Тренинг креативного мышления. — СПб.: Питер, 2007.

16. Чернышев Д. А. Как люди думают. — Манн, Иванов и Фербер, 2013.

17. Де Боно Э. Серьезное творческое мышление. — Минск: Попурри, 2005.

18. Лотман Ю.М. Структура художественного текста. М.: Искусство. 1970.

19. Быков З. Художественное конструирование. Проектирование и моделирование промышленных изделий. — Букинистическое издание, 1986.

20. Монтейро М. Дизайн — это работа. — Манн, Иванов и Фербер, 2012.

21. Уэйнштек С. 100 новых главных принципов дизайна. — Питер Спб, 2016.

22. Лидвелл У., Холден К., Батлер Д. Универсальные принципы дизайна. — Питер, 2012.

23. Грашин А. А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды. Дизайн унифицированных и агрегатированных объектов: учебное пособие для вузов. - Москва: Архитектура-С, 2004.

24. Рунге В.Ф. Основы теории и методологии дизайна. - МЗ-Пресс - С, 2003.
25. Рунге В.Ф, Ю.П. Манусевич. Эргономика в дизайне среды: учебное издание; под ред. И.В. Паповой. – М.: Архитектура-С, 2005.
26. Кухта М.С. Промышленный дизайн: учебник/ М.С. Кухта, В.И. Куманин, М.Л. Соколова и др; под ред. И.В. Голубятникова, М.С. Кухты; - Томск.: Томский политехнический университет, 2013.
27. Шпара П.Е., Шпара И.П. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. - Киев, Выща школа, 1989.
28. Ковешникова Н.А. Дизайн. История и теория. – М.: Омега-Л, 2009.
29. Норман Д.А. Дизайн вещей будущего: пер. с англ. / М. Коробчин, Голубоская М и др. - М.: Strelka Press, 2013.
30. Даниляк В.И., Мунипов В.М., Федоров М.В. Эргодизайн, качество, конкурентоспособность – М.: Издательство стандартов, 1990.
31. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования; под ред. Т.В. Новикова. – М.: Либроком.
32. Вехтер Е.В. Особенности применения методов системного дизайна при проектировании ортопедической обуви / Е.В. Вехтер, В.Ю. Радченко, Р.Г. Крайняя // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Издательство «Грамота». – 2017. – № 10-2 (84).
33. Техническая эстетика и основы художественного конструирования: учеб. лит/ П. Е. Шпара, И. П. Шпара., 3-е перераб. и доп. – Киев.: Высшая школа, 1989.
34. Коновалов А. А. Логика изобретения. - Ижевск: Удмуртия, 1990.
35. Человек как предмет познания/ Б.Г. Ананьев — СПб.: Питер, 2001.

36. Саймон Герберт. Науки об искусственном: пер. с англ. / Э.Л. Наппельбаума.: под. ред. Э.В. Поповой, В.И.Аршинова и др. - Изд. 2-е. – М.: Единаториал УРСС, 2004.

37. Теоретические и методологические исследования в дизайне: научный отчет по теме 0047(1). Избранные материалы. Часть 1. Труды ВНИИТЭ. Техн. эстетика. Вып. 61. М., 1990.

38. Хоменко О. В. Семиотика дизайна: дизайн как средство коммуникации / О. В. Хоменко // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2018. – № 1 (27).

39. Авербух В.Л. Семиотика и основания теории компьютерной визуализации // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. Электронный научный журнал (ISSN: 2305-3763) 2013. N 1.

40. «Универсальный дизайн» как обеспечение доступности человека к объектам предметного мира / Л. С. Нестеренко // Личность и общество: нравственная идея в ценностном мире современного человека: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Мокроносовские чтения-2017» (г. Екатеринбург, 25 ноября 2017 г.). – Екатеринбург: УрФУ, 2017.

41. Структурирование процесса анализа проблемы [Электронный ресурс] / Библиотека управления - URL: https://www.cfin.ru/consulting/case_study.shtml-режим доступа – свободный (дата обращения: 12.10.19)

42. Этапы и методы проектирования изделий и процессов по Тагути [Электронный ресурс] / Проектирование - URL: <https://helpiks.org/6-33549.html>.html-режим доступа – свободный (дата обращения: 12.10.19)

43. Этапы обучения [Электронный ресурс] / Педагогика - URL: <https://students-library.com/library/read/57350-etapy-processa-obucenia-rezhim-dostupa-svobodnyy> (дата обращения: 02.11.19)
44. Виды и формы коммуникации [Электронный ресурс] / Менеджмент - URL: <https://gtmarket.ru/concepts/6874-rezhim-dostupa-svobodnyy> (дата обращения: 19.11.19)
45. Основные теории коммуникации [Электронный ресурс] / Теории коммуникации - URL: https://psyera.ru/osnovnye-teorii-kommunikacii_7231.htm-rezhim-dostupa-svobodnyy (дата обращения: 19.11.19)
46. Семиотика по Фреге [Электронный ресурс] / Треугольник Фреге- URL: <https://www.sostav.ru/blogs/151336/19783-rezhim-dostupa-svobodnyy> (дата обращения: 19.11.19)
47. Методы научного познания [Электронный ресурс] / Гуманитарная энциклопедия, Концепции научного дискурса - URL: https://studme.org/12750603/menedzhment/vidy_formy_kommunikatsii-rezhim-dostupa-svobodnyy (дата обращения: 19.11.19)
48. Системный анализ [Электронный ресурс] / Теория систем и системный анализ - URL: <http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov/00.html-rezhim-dostupa-svobodnyy> (дата обращения: 20.11.19)
49. Методы проектирования [Электронный ресурс] / Анализ решений - URL: https://rosdesign.com/design_materials3/metod2.htm-rezhim-dostupa-svobodnyy (дата обращения: 19.11.19)
50. Системное проектирование [Электронный ресурс] / Основные понятия - URL: <https://rosdesign.com/design/proektfordesign.htm-rezhim-dostupa-svobodnyy> (дата обращения: 20.11.19)

51. Методы научного познания [Электронный ресурс] / Гуманитарная энциклопедия, Концепции научного дискурса - URL: https://studme.org/12750603/menedzhment/vidy_formy_kommunikatsii - режим доступа – свободный (дата обращения: 25.11.19)

52. Виды и формы познавательной деятельности [Электронный ресурс] / Основные виды познавательной деятельности - URL: https://studopedia.ru/17_10895_vidi-i-formi-poznavatelnoy-deyatelnosti.html - режим доступа – свободный (дата обращения: 25.11.19)

53. Научные подходы как методологические основы восприятия [Электронный ресурс] / Теория и методология воспитания - URL: <http://www.e-reading.club/chapter.php/99153/10/teoriya-i-metodika-vospitaniya-konspekt-lekciy.html> - режим доступа – свободный (дата обращения: 25.11.19)

54. Основные принципы композиции [Электронный ресурс] / Теория по композиции - URL: <https://www.designonstop.com/webdesign/article/osnovnye-principy-sozdaniya-garmonichnoj-kompozicii-v-dizajne.htm> - режим доступа – свободный (дата обращения: 15.12.19)

55. Принципы дизайна для увеличения конверсии [Электронный ресурс] / Дизайн сайта - URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2013/04/15/kak-ispolzovat-principy-dizajna-dlya-uvelicheniya-konversii/> - режим доступа – свободный (дата обращения: 17.12.19)

56. Как устроено восприятие цвета [Электронный ресурс] / Влияние цвета на человека - URL: https://www.the-village.ru/village/weekend/specials-weekend/362101-honor?from=banner_mobile - режим доступа – свободный (дата обращения: 18.12.19)

57. Как советский дизайн и архитектура изменили привычки людей [Электронный ресурс] / Влияние архитектуры на человека - URL: <https://realty.rbc.ru/news/577d20799a7947a78ce91070>-режим доступа – свободный (дата обращения: 20.12.19)

58. БиоСТОП TURBO Автоматический аппарат для дезинфекции рук [Электронный ресурс] / Официальный сайт Arismo - URL: <http://www.dezaris.ru/>-режим доступа – свободный (дата обращения: 13.03.20)

59. Дозаторы для мытья рук [Электронный ресурс] / Разновидности и преимущества дозаторов для мыла - URL: http://www.ofhoreca.ru/events/detail.php?ELEMENT_ID=159904-режим доступа – свободный (дата обращения: 13.03.20)

60. Диспенсер для жидкого мыла [Электронный ресурс] / Определения и виды устройства - URL: <https://3259404.ru/blog/articles/chto-takoe-dispenser-dlya-zhidkogo-myla-kakoy-vid-vybrat/>-режим доступа – свободный (дата обращения: 14.03.20)

61. Сенсорный диспенсер [Электронный ресурс] / Определения и преимущества - URL: <https://newsmarthome.ru/umnye-gadzhety/sensornyj-dispenser-dlya-myla>– свободный (дата обращения: 14.03.20)

62. Методические указания к выполнению раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» магистерской диссертации для всех специальностей ИК ТПУ / сост. В.Ю. Конотопский; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 29 с.

63. Кнышова Е. Н. Экономика организации: учебник / Е. Н. Кнышова, Е. Е. Панфилова. – Москва: Форум Инфра-М, 2012. – 334 с.: ил. – Профессиональное образование.

64. Шульмин В. А. Экономическое обоснование в дипломных проектах: учебное пособие для вузов / В. А. Шульмин, Т. С. Усынина. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 192 с.

65. Голосовский С. И. Эффективность научных исследований в промышленности / С. И. Голосовский. – Москва: Экономика, 1986. – 159 с.

66. Брагин Л.А. Торговое дело: экономика и организация: учебник / Л.А. Брагин, Т.П. Данько. – М.: Инфра-М, 1997.

67. Мигуренко Р. А. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие / Р. А. Мигуренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). – 2-е изд., стер. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 184 с.

68. Методические указания к выполнению раздела «Социальная ответственность» магистерской диссертации выпускной квалификационной работы магистра и специалиста всех направлений (специальностей) и форм обучения ТПУ / сост. Е.Н. Пашков, А.И. Сечин, И.Л. Мезенцева; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019.

69. Трудовой кодекс РФ на 2012 год – перераб. и доп. – М.; Рид Групп, 2012.

70. Мотузко Ф.Я. Охрана труда. – М.: Высшая школа, 1989.

71. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя.

72. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016 Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем.

73. Зинченко В.П. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979.

74. ГОСТ 50948-96 Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.

75. СанПин 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

76. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение.

77. ГОСТ Р 2.2.2006-05 Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификации условий труда.

78. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

79. Рекомендации к работе за компьютером [Электронный ресурс].
// Охрана труда за компьютером. – 2020. URL:
<https://glavkniga.ru/situations/s504056> (дата обращения: 28.03.2020)

80. Расчет освещенности рабочего пространства [Электронный ресурс] // Освещенность помещения. – 2020. URL:
<http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/raschet-osveshcheniya.html> (дата обращения: 29.03.2020)

81. СНиП 23-06-95 Естественное и искусственное освещение.

82. Самгин Э.Б. Освещение рабочих мест. – М.: МИРЭА, 1989.

83. Переработка ртутных ламп [Электронный ресурс] // Лампы и другие опасные отходы – 2020. URL:
<https://www.rbc.ru/trends/green/5d6662ef9a7947434de36f14> (дата обращения: 31.03.2020)

84. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.: Министерство Российской Федерации по делам

гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003.

85. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

86. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19). 82. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 - ФЗ. 2013.

Приложение А

(справочное)

Термины и определения

Обучающая функция дизайна – это назначение свойств объекта дизайна по обучению человека использовать изделие, а именно, по передаче информации, формирующая знание и опыт у пользователя.

Информативные характеристики дизайна – это свойства объекта дизайна, которые сообщают человеку о возможностях этого объекта и то, какие действие должен совершить пользователь, чтобы получить результат.

Методика управления информационной насыщенностью дизайна – это совокупность правил и инструментов, улучшающие механизм создания пользовательского опыта, позволяющие управлять параметрами решения, а также прогнозирующие потенциальную интерпретацию дизайна объекта.

Семиотическая модель – это совокупность критериев и параметров решений, основанные на семиотике.

Семиотическая фраза – это решение дизайна объекта, которая представлена в виде знака, созданного для передачи сообщения от объекта к конкретной пользовательской аудитории в определенном контексте.

Знаковая последовательность – это часть решения объекта, описывающая специфику знака на уровне особенностей восприятия человека.

Краткосрочный и долгосрочный дизайн – это, в зависимости от времени использования, актуальность дизайна как информационного ресурса. Краткосрочный дизайн – это дизайн объектов бытового и повседневного использования; долгосрочный дизайн – это дизайн объектов образовательного и развлекательного назначения.

Приложение Б

(справочное)

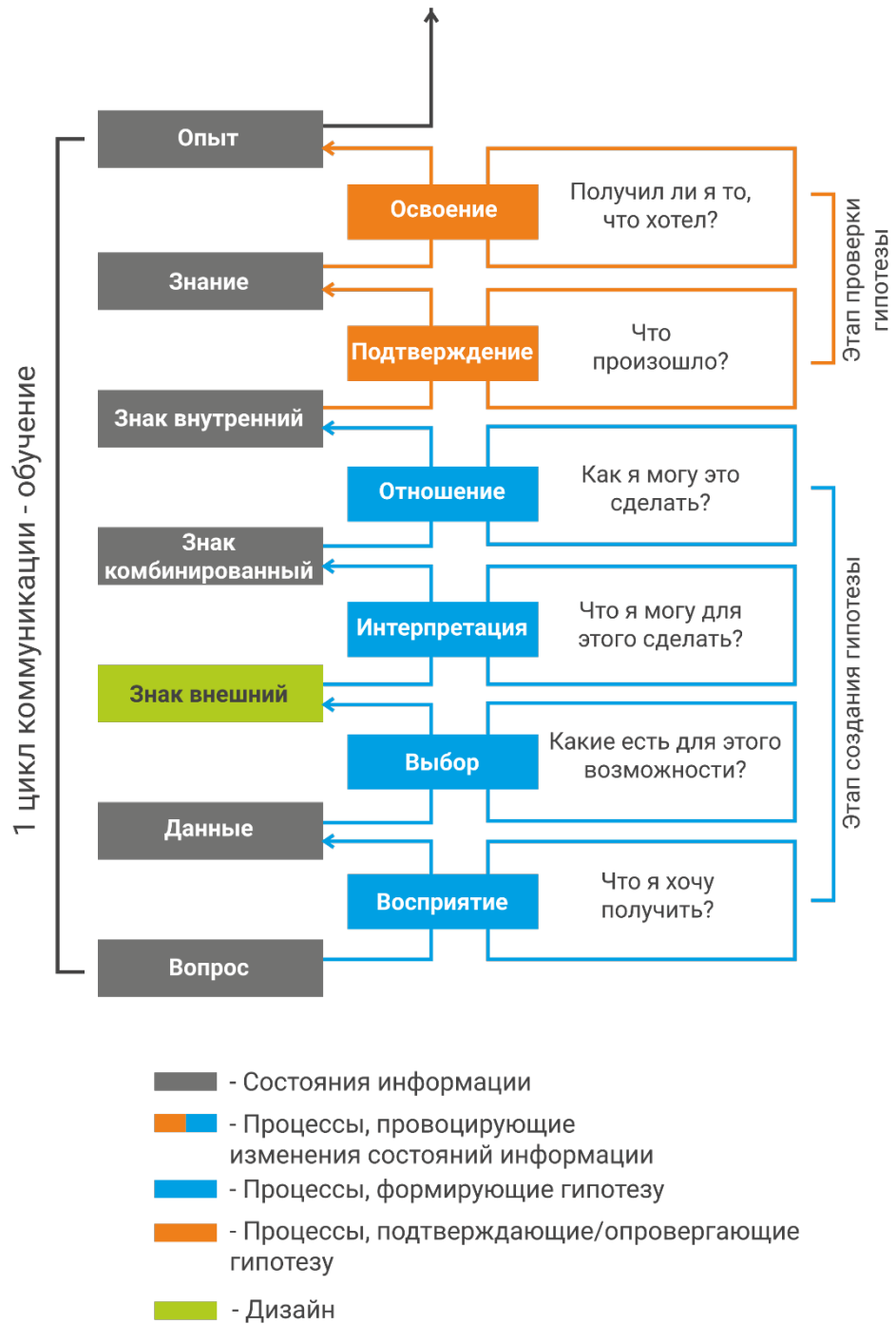
Таблица 1 – Семиотический рефрейминг

Кнопочный пешеходный светофор			
(«Проблема: люди не знают, что делать после нажатия на кнопку, так как светофор продолжает гореть красным цветом. По этой причине люди нажимают на кнопку усерднее и иногда ломают оборудование».)			
Рефрейминг		Семиотический рефрейминг	
Элементы	Определение	Элементы	Определение
Цель (для чего это нужно?)	Для того, чтобы остановить движение автотранспорта и перейти дорогу пешеходу.	Значение (обозначаемый объект)	Пешеходный светофор.
Условия (где происходит?)	Улица, дорога.	Смысл (представление значения)	Контроль пешеходной ситуации.
Пользователи (кто в этом чувствует?)	Пешеходы.	Знак (выражение значения и смысла)	Форма кнопки; цвет светофора – красный и зеленый.
Переформулирование определений			
1. Кнопочный пешеходный светофор – это оборудование для остановки автомобильного движения самим пешеходом, чтобы перейти дорогу. 2. Это устройство, позволяющее управлять движением автомобилей всеми людьми, которые хотят, знают и могут перейти дорогу. 3. Это опыт, где пешеход уверен, что он решает то, каким будет движение автомобилей в тот момент времени, когда ему нужно перейти дорогу. 4. Это особый опыт в определенный момент времени, когда пешеход уверен в том, что после его действий, будет результат.		1. Кнопочный пешеходный светофор – это знаковое выражение, которое сообщает о том, что пешеход может контролировать движение автомобилей с помощью кнопки. 2. Кнопка – это устройство, при нажатии на которое следом происходит связанное с ним событие. 3. Смысл нажатия кнопки: «сделано», «запущено».	
Вывод: разработать опыт, где пешеход уверен в том, что действие (нажатие кнопки пешеходного светофора) приведут к конкретному результату, к ответной реакции оборудования (необязательно к остановке машин). Смысл в данной ситуации: совершать только требуемые действия от оборудования.			
Итоговая фраза: «Нажми на кнопку, получи результат»			

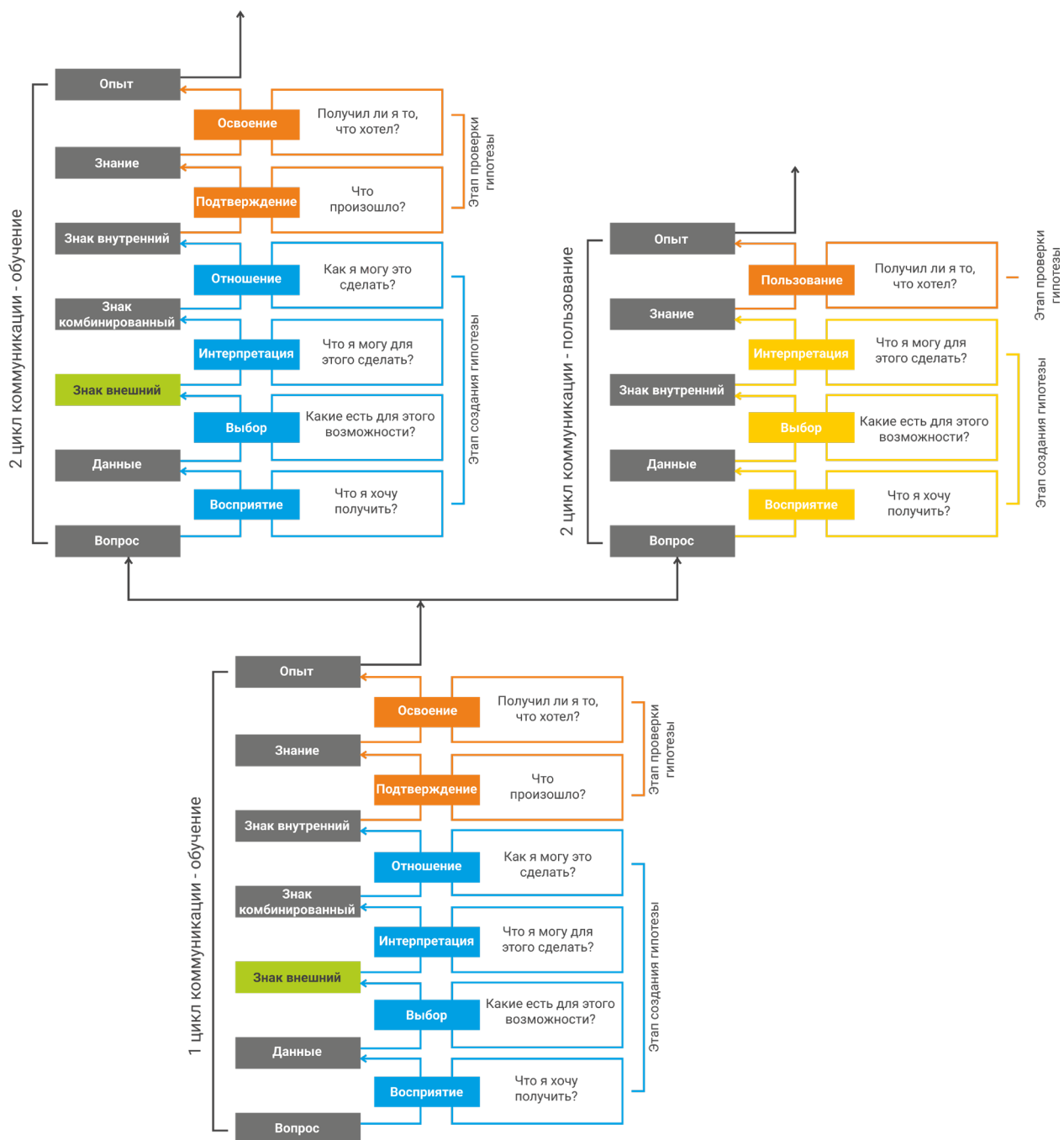
Приложение В

(справочное)

Модель процесса обучения использованию объекта дизайна



Модель процесса обучения использованию объекта дизайна. 2 цикл



Приложение Г

(справочное)

Таблица 2 – Семиотический анализ

Фраза	Форма фразы, примеры			
	«Дрессировка» (подмена основного смысла мытья рук)	«Осознанное мытье рук» (прямой смысл мытья рук)		
		1. Вынужденные обстоятельства (ситуации, где человек не может выбирать)	2. Свободные обстоятельства (ситуации, где человек решает, что ему делать)	3. Обстоятельства, характеризуемые как свободные и вынужденные
«Обрати внимание на диспенсер»	Положительный образ в виде существа (кота, который спит).	Положительный образ, например, который собирается показать гимнастику рук.	Положительный образ, например, в виде аппарата со звуковым сопровождением.	Положительный образ , например, в виде светящего аппарата, который предлагает пользователю спеть песню.
«Поднести руки к диспенсеру, получи мыло»	Чтобы получить мыло, нужно разбудить кота, погладив аппарат.	Чтобы получить мыло, нужно поместить рук в корпус диспенсера.	Чтобы получить мыло, нужно поместить рук в корпус диспенсера.	Чтобы получить мыло, нужно поместить рук в корпус диспенсера.
«Мой руки, пока не получишь сигнал о завершении процедуры или пока, что-то параллельно происходит».	Пока человек моет руки, кот не замурлычет. Или пока кот не спит, человек моет руки.	Будет получено мыло в виде чернил. Пока чернильное мыло не смоется с рук, человек не закончит процедуру. В данной ситуации человек вынужден мыть руки заданное время.	Когда человек получит мыло, на корпусе диспенсера пойдет обратный отчет времени. Пока время идет, человек моет руки. Но он может закончит мыть руки раньше. Счетчик на только сообщает время и правила мытья рук.	Как и ситуации 2. Пока время идет, человек моет руки. Но по завершению процедуры, может быть автоматическая подача бумажного полотенца. Человек не получит полотенце, пока не закончит процедуру.

Таблица 3 – Семиотический анализ дизайна сенсорного диспенсера по критериям информативности, контроля времени и положительного образа с точки зрения формы

Эскиз	Анализ
  <p data-bbox="357 1290 533 1323">Концепт №1</p>	<p>Данная модель имеет потенциал соответствовать критерию информативности образа. Для этого имеется отдел, часть корпуса в виде отверстия, назначение которой направить внимание пользователя и дать ему понимание, что именно в этой части можно получить мыло. Также, подразумевается, что на корпусе, на передней части вокруг отверстия может быть заложен счет времени, который показывает, сколько секунд нужно потратить на процедуру. Но данный вариант не полностью эффективен по критериям, так как не позволяет контролировать действия пользователя, а только инструктирует его, сообщая правила и возможные действия. Дизайн не вмешивается в процесс, но учит пользоваться.</p>
 <p data-bbox="357 1792 533 1825">Концепт №2</p>	<p>Данная модель имеет следующее преимущество: предполагается, что данный концепт – это комплексной аппарат, в котором можно получить мыло, воду и смыть это все в одном месте. То есть заменяется раковина на комплексное решение, предназначенное для мытья рук. С точки зрения эмоционального образа, есть вывод о том, что корпус может испугать, навредить пользователю, ассоциируясь с «поеданием рук» аппаратом, поэтому это является недостатком. По информативности и по контролю времени концепт №2 соответствует выводам анализа концепта №1.</p>

Продолжение таблицы 3 – Семиотический анализ дизайна сенсорного диспенсера по критериям информативности, контроля времени и положительного образа с точки зрения формы

Эскиз	Анализ
 <p data-bbox="357 815 534 846">Концепт №3</p>	<p>Модель №3 является развитием решения концепта №1. Но предполагается, что контроль времени процедуры будет на внутренней поверхности круга в виде вращающегося счетчика револьверного типа. Это означает, что данная деталь будет иметь задачу не только информировать пользователя, куда нужна помещать руки, а также сообщать, на каком этапе процедуры он находится. Предполагается, что будут несколько этапов, связанных с мытьем рук, и на этой основе, соответствующие стартовые позиции, промежуточные результаты в виде получения мыла, подачи воды, подачи бумажного полотенца. С точки зрения эмоциональности образа, формы положительным ассоциациям ничего не препятствует.</p> <p>Недостающей характеристикой можно назвать то, что корпус можно залить водой или оставить какие-либо следы, случайные отпечатки пальцев на корпусе, что не является особенностью сенсорного диспенсера.</p>
 <p data-bbox="357 1476 534 1507">Концепт №4</p>	<p>Данная модель является развитием идеи концепта №3. Здесь те же выводы, что и в анализе №3, но предполагается удаление недостатка в виде возможного касания рук, то есть изменения конфигурации и положения той части корпуса, которая отвечает за процедуру – круга. На данном этапе, можно утверждать, что данный концепт преобладает над предыдущими. Но часть с кругом может быть плохо видима.</p>

Продолжение таблицы 3 – Семиотический анализ дизайна сенсорного диспенсера по критериям информативности, контроля времени и положительного образа с точки зрения формы

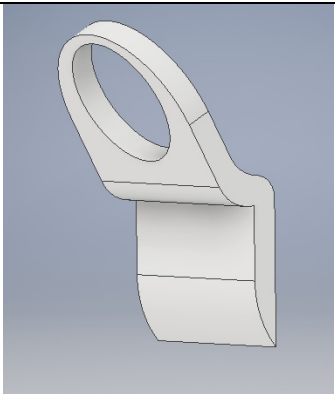
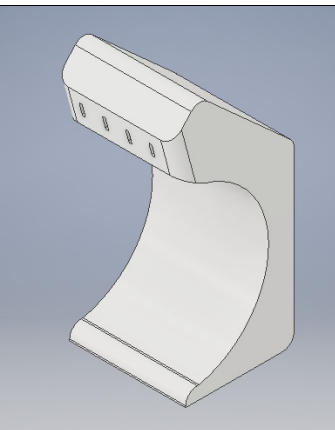
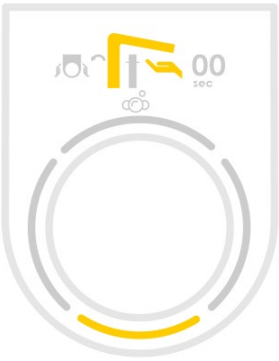


Эскиз	Анализ
 <p data-bbox="357 784 533 815">Концепт №5</p>	<p>Развивая концепты №3 и №4, основное изменение в концепте №5 связано с улучшением видимости внутренней поверхности круга. Предполагается, что наклон части с кругом можно регулировать, подстраивать самому пользователю индивидуально под себя. Это решение позволяет избавиться от ошибок, связанных со случайными касаниями к корпусу, заменяя их на намеренное касание к корпусу, чтобы улучшить видимость. Обращаясь к тому, что сенсорный дозатор предполагает полное отсутствие каких-либо касаний, чтобы не оставлять пятен и бактерий, можно сделать вывод, что то, концепцию №5 можно считать не полностью эффективной.</p>
 <p data-bbox="357 1305 533 1337">Концепт №6</p>	<p>Концепция №6 является альтернативным направлением развития предыдущих идей. Предполагается, что в одном месте последовательно располагаются подача мыла и подача воды. С точки зрения функции, реализация процедуры может проходить успешно. Но также, как и в концепте №1 – нет контролирующих факторов. Поэтому, пользователь только может узнать правила пользования, а дизайн не вмешивается в процесс мытья рук.</p>


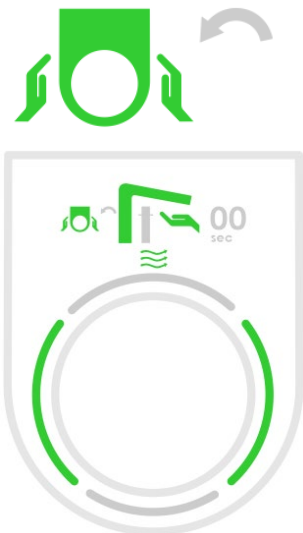
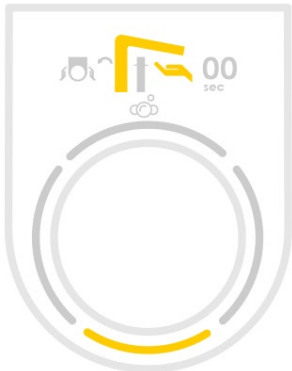
Таблица 4 – Знаковая последовательность сенсорного диспенсера

Фраза	Выражение	Реакция человека
Привлечение внимания		
1.«Обрати внимание»	«Приглашающий» динамичный к процедуре мытья рук режим света.	Человек видит исходящий свет от диспенсера и подходит к диспенсеру.
Старт процедуры и подача мыла		
2.«Поднеси руки под диспенсер» 	Мигает, анимируется цветной графический символ и дуга на диспенсере, под которую нужно расположить руки.	Человек видит символ, дугу и подносит руки к диспенсеру.
3. «Получи мыло в течение 3-ти секунд» 	Режим света сменяется на статичный, цветной графический символ и дуга на диспенсере не мигают. Также появляется силуэт мыла и меняется таймер с 00 секунд на 3 секунды.	Человек получает мыло и видит время.
Подача воды, возможность изменить температуру воды и возможность повторить операцию по подаче мыла		
4. «Получи воду и мой руки в течение 20-секунд» 	Сменяется цвет света, символа на другой цвет. Одновременно с этим загорается дуга над лупой, под которой подается вода. Также появляется силуэт воды и меняется таймер с 00 секунд на 20 секунд.	Человек видит новые по цвету символ и дугу, держит руки под лупой, чтобы получить воду.

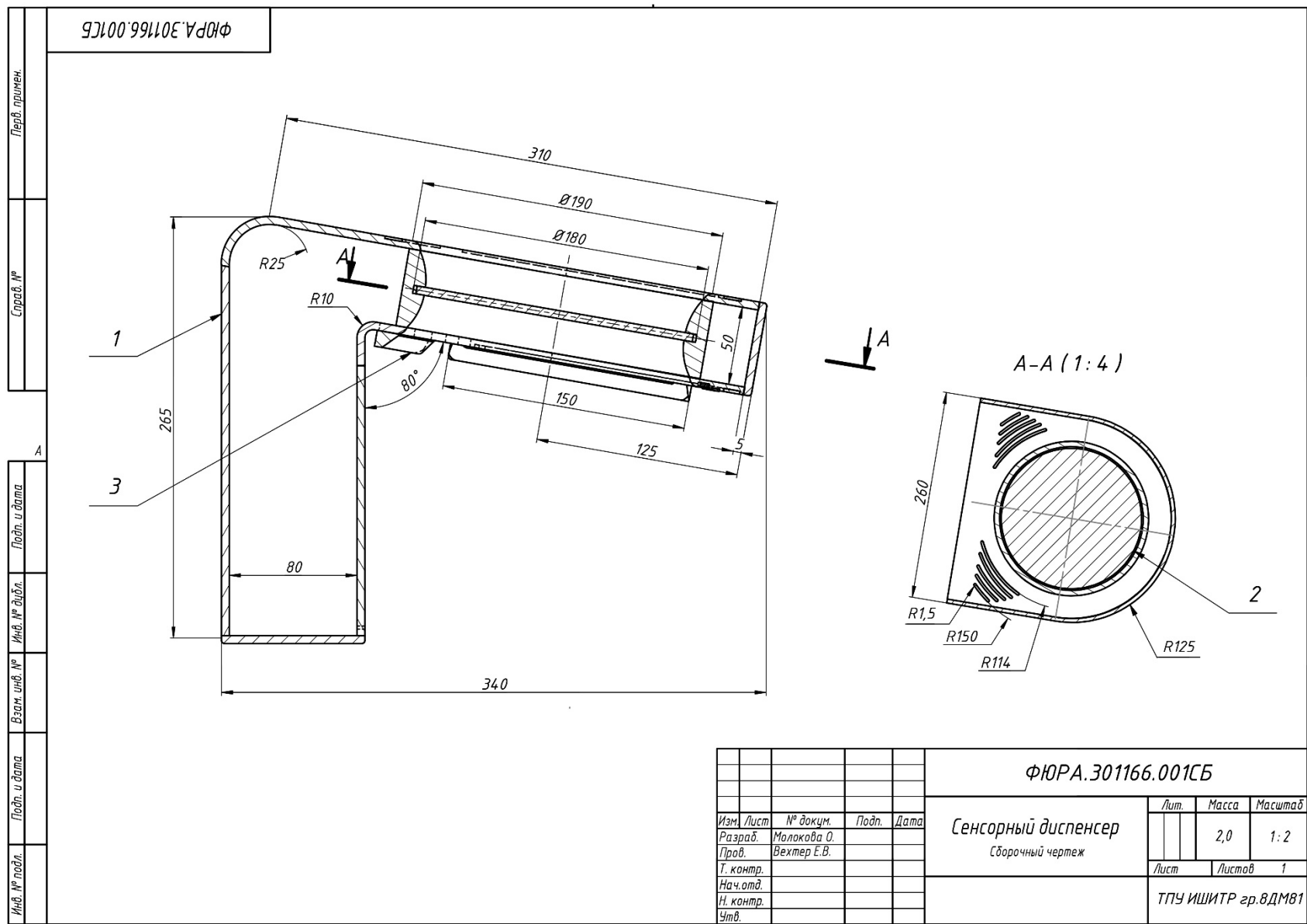
Продолжение таблицы 4 – Знаковая последовательность сенсорного диспенсера

Фраза	Выражение	Реакция человека
<p>4.«Чем ближе к диспенсеру руки, тем горячее вода; чем ниже от диспенсера руки, тем холоднее вода»</p> 	<p>Рядом с символом подачи воды появляется символ температуры воды, показывающий, что от положения рук к диспенсеру зависит температура воды.</p>	<p>Человек видит символ температуры и меняет положение рук к диспенсеру в зависимости от желаемой температуры воды.</p>
<p>5. «Повтори подачу мыла»</p> 	<p>Одновременно с символом подачи воды загорается символ «Повторить предыдущую операцию».</p>	<p>Пользователь оценивает количество мыла, понимает, что ему нужно еще. Убирает руки из-под диспенсера. Загорается иконка с мылом. Пользователь подносит руки к диспенсеру, добавляет мыло. Только потом начинается подача вода.</p>
Подача воздуха и возможность повторить операцию по подаче воды и воздуха		
<p>6. «Получи воздух и суши руки»</p> 	<p>Сменяется цвет света, символа на другой цвет. Одновременно с этим загорается две дуги над лупой, под которыми подается воздух. Также появляется силуэт воздуха и меняется таймер с 00 секунд на 10 секунд.</p>	<p>Человек видит новые по цвету символ и дуги, держит руки под лупой, чтобы получить воздух.</p>

Продолжение таблицы 4 – Знаковая последовательность сенсорного диспенсера

Фраза	Выражение	Реакция человека
<p>7. «Повтори подачу воды»</p> 	<p>Одновременно с символом подачи воздуха загорается символ «Повторить предыдущую операцию».</p>	<p>Пользователь сушит руки, понимает, что ему нужно еще воды. Убирает руки из-под диспенсера, добавляет воды. Загорается иконка с водой, таймер воды начинается с 10-ти секунд. Только потом подается воздух.</p>
Завершение процедуры мытья рук		
<p>8. «Убери руки из-под диспенсера и закончи процедуру»</p> 	<p>Символ «Повтори подачу воды» меняет цвет на цвет операции «Подача воздуха». Таймер больше не показывает минимальное количество времени сушки рук.</p>	<p>Пользователь сушит руки минимум 10 секунд. Прекращает мыть руки только после того, как уберет руки из-под диспенсера.</p>
<p>9. «Поднеси руки под диспенсер»</p> 	<p>Режим света меняется на динамичный, цвет света сменяется на исходный цвет (по операции подачи мыла). Появляется символ «Подача мыла». Мигает, анимируется цветной графический символ и дуга на диспенсере, под которую нужно расположить руки. Цикл процедуры мытья рук завершен.</p>	<p>Человек видит символ и дугу.</p>

Приложение Д
(обязательное)
Конструкторская документация



[illegible]

Приложение Е

Графическая подача проекта

Методика управления информационной насыщенностью объектов дизайна



Создание дизайна сенсорного диспенсера на основе семиотического подхода



Цель применения модели обучения: детализация и улучшение процесса обучения, подбор тех информативных характеристик, которые будут понятны конкретной пользовательской аудитории.



$$КИО = L_{инф} / I_{инф}$$

КИО – количество итераций (циклов) обучения
($L_{инф}$ – длина информации (дизайн);
 $I_{инф}$ – максимальный объем информации,
обрабатываемый за единицу времени).

Варианты развития дизайна диспенсера в зависимости от $I_{инф}$



Молокова
Ольга
Анатольевна

54 | 04 | 01

8ДМ81

Руководители к.п.н Вехтер Е.В.
ст.преп. ОАР ИШИТР Шкляр А.В.

Семиотический подход как основа проектирования
информативных характеристик дизайна

ПРОМЫШЛЕННЫЙ
ДИЗАЙН
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ











Приложение Ж

(справочное)

Таблица – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Испол- нители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работы по исполнителям ч.-дн.			
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	$T_{РД}$		$T_{КД}$	
					И	НР	И	НР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Определение направления исследования в дизайне.	НР, И	2	5	3,2	3,84	3,2	4,6272	3,856
2. Постановка гипотезы, проблемы, задач, цели.	НР, И	3	7	4,6	5,52	4,6	6,6516	5,543
3. Создание плана работ.	НР, И	1	2	1,4	1,68	1,4	2,0244	1,687
4. Изучение литературы по семиотике и научному познанию.	НР, И	7	14	9,8	11,76	9,8	14,1708	11,809
5. Выбор объекта исследования.	НР, И	1	3	1,8	2,16	1,8	2,6028	2,169
6. Создание графической аналитической схемы по разрабатываемой методике проектирования.	НР, И	7	32	17	20,4	17	24,582	20,485
7. Выбор объекта проектирования.	НР, И	1	3	1,8	2,16	1,8	2,6028	2,169
8. Исполнение дизайна объекта по разработанной методике.	НР, И	7	14	9,8	11,76	9,8	14,1708	11,809
9. Визуализация проекта и оформление отчета.	НР, И	7	30	16,5	19,8	16,5	23,859	19,8825
10. Подведение итогов	НР, И	2	5	3,2	3,84	3,2	4,6272	3,856
Итого:				76,3	82,92	76,3	99,9186	83,2385

Таблица – Линейный график работ

Этап	И	НР	Март			Апрель			Май			Июнь	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	4,6	3,9											
2	6,7	5,5											
3	2	1,7											
4	14,2	11,2											
5	2,6	2,2											
6	24,6	20,5											
7	2,6	2,2											
8	14,2	11,2											
9	23,9	19,9											
10	4,6	3,9											

И – 

НР – 

Приложение 3

(обязательное)

Раздел на иностранном языке

Semiotic approach as the basis for creating informative characteristics in design object

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Молокова О.А.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шкляр А.В.			

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОИЯ ШБИП	Пичугова И.Л.			

Introduction

The design allows solving a wide range of tasks for the people's benefits, for example, to attract attention or organize activities. It is connected with that fact that design is an information resource that stores data about the possibilities of the material world that are understandable to humans. This data is the basis for forming special behavior and informative characteristics of objects as well.

In addition, the important task of design is learning how to use the product, because of this learning all subsequent human actions depend on. This type of action is a user experience. The acquisition of new knowledge about what to do with the object of attention in order to get the desired and specific result is a feature of this experience. If a person interprets visual information incorrectly, so for this reason they will make mistakes in their actions that will lead to damage of the used product or harm their health.

The relevance of this scientific work is connected with the fact that the designer often faces difficulties of representing objectively and how the user will perceive the properties of an object, so he is in a hopeless position. These questions: what to create and how to regulate the range of solutions become central ones in this research.

The necessity to overcome these difficulties determined the problem of research: the lack of methods that allow creating a design object using the interpretation of human sensory information in order to increase the manageability of the design process, improve the mechanism for creating user experience, and for a clearer representation of the potential interpretation of the product appearance.

The hypothesis of the research lies in the following: nowadays, design-training issues are in demand, especially if it is necessary to study quickly and understand the information correctly. Text and graphic operating instructions are useful, but in emergencies, it takes up a large amount of time to process data. Over the same period, the product using its visual properties, may tell a

person what to do with it. Thus, the appearance of the product can play the role of a visual instruction instead of the well-known text in these cases.

Semiotics can solve these issues. It allows considering the process of using as the interpretation of consecutive signs. Semiotic rules are not enough to create concepts in industrial design. Therefore, the development of an improved approach becomes an urgent task.

The proposed method for creating a sign sequence of design objects is intended for modeling a usage scenario that will lead to an objective understanding of the developed solution, as well as for controlling the perception process and selecting appropriate sensory expressions of the object. The main advantage of this method is that the designer engineers an object that intentionally has instructive properties in order to create the right direction of perception for the user and improve the conditions for processing information to perform the right actions with the object.

The purpose of this research is to develop a method for regulating the information saturation of design objects.

Object of research: informative design characteristics.

Subject of scientific research: the ability to regulate the process of acquiring a new user experience.

The scientific novelty of the research consists in the fact that design solutions are considered as tools for teaching a person to use a product, where the degree of influence on the process of acquiring knowledge is regulated and controlled using the obtained methodology, depending on the project task. The main value is that the designer models and offers solutions that contribute to the correct interpretation of the product's capabilities and on this basis, perform the right actions. Implementation of the methodology in the design process of design solutions will allow finding the desired properties of the product, predicting the user's perception.

The number of tasks were set for achieving the aim:

- Analysis of industrial design from the point of view of the training function;
- Description of features of the design object as a training material;
- Identification of design difficulties and informative design characteristics;
- Description of the possibilities of using the semiotic approach in solving learning issues;
- Offering a semiotic - based design methodology, creating a semiotic model in the form of a symbolic sequence of visual properties of an object.

Design values from the point of view of the learning source

Getting user experience is the process of accumulating knowledge about what a person must do with a specific object in the object environment. This environment is designed to solve a specific task. This process can be realized using one or more training tools: instructions, manuals, diagrams, graphic symbols, signals etc.

Some of these tools can be called a form of information. This form contains a systematic presentation of knowledge using a sign system and is intended to convey this knowledge. Industrial design is not a textbook, but it has special contextual and interrelated features of the training material:

- Shape (appearance of the product);
- Sign system of form expression (forming elements: color, texture, geometry, material etc.);
- Meaning (information about the special features of a particular object).

The training material has a period of demand because of its exhaustive properties. If a person has acquired all the knowledge that allows him to achieve some results based on their practical application without any difficulties, then the training has come to the end. After that, the person does not use external resources to fulfill his needs, but relies on internal information (knowledge and experience). Therefore, it can be concluded that the place of design (as an

example of an external information resource) is the period of training – when it is necessary to teach a person to use technology.

The main advantages of design in comparison with other forms of knowledge:

1. Availability. A person turns to a specific object for information, which he will use.
2. Spontaneity. A person does not spend time processing data from the instruction, but studies the capabilities of an object directly, relying on the visual properties of this object.
3. High speed of data processing. A person can quickly get and understand information and take the necessary actions. This is especially relevant in emergency situations, working with rescue equipment (fire extinguisher, oxygen mask, etc.).
4. Clarity. A person can clearly study the capabilities of an object when there is no experience of interacting with it.

Above-stated design advantages are a proper design solution that is precisely focused on the person. However, design often does not match these indicators. There may be situations when a person has acquired inaccurate knowledge, interpreting the information incorrectly, achieving the desired result. In this situation, the design misleads the person. Because of this, all subsequent actions may lead to incorrect conclusions and systematic errors.

The peculiarity of training is that it is a sequential process, where there always will be a result in the form of knowledge or ignorance of the studied material. The final knowledge depends on the clarity and accuracy of the initial data (in other words, the external image of the product), their informative content at certain stages of training. There are some steps described:

1. Perception. It is the sensory cognition of the studied object of attention, the result of which is to get new perceptual data.
2. Understanding. It is the interpretation of data, establishing values and relationships between it.

3. Comprehension. It is a deep analysis of the received information, the origin of attitudes and beliefs to the studied object.

4. Generalization. It is the synthesis of information about an object, the assimilation of meaning and the acquisition of knowledge.

5. Pinning. It is a reproduction and verification of knowledge for long-term storage in memory.

6. Application. It is the use of knowledge in practice.

Each stage is a representation of a person's actions. This can help the designer to create and adjust his ideas. This means creating visual design characteristics for processing information by the user, depending on his physical and psychological characteristics, as well as the specifics of the product.

Difficulties in design of design objects' informative characteristics

The solution in the form of human-oriented design is not always on the surface of research and may be unobvious to both the user and the designer. To prevent this situation, the designer can find non-standard features of the solution having access to them. It is important to go beyond the technical requirement specification and study the problem using special techniques and tools of design thinking.

Informative characteristics are those properties of the design object that help a person to get a new user experience. Information content is a human-oriented basic indicator that is always present in the design. An object is not informative when it goes beyond the limits of a person's physiological capabilities.

If the information content of any object cannot be completely absent, it does not mean that all people understand these objects. The objectivity and interpretability of the created information describes this statement. One group of people may exhaust information from an external resource completely, while another group may exhaust it partially. Therefore, there are specific devices that only certain specialists, or a specific age group, or nationality can use.

The difficulty in design of informative characteristics is connected with the fact that it does not have template that allows them to be measured. The reasons for this are the dependence of information on psychological limitations, such as age, profession, culture, and other parts of the life experience of both the user and the designer. Since psychological factors are changeable, it is difficult to systematize them all and create a template from them.

On the other hand, informative characteristics also have a meaning that is created using language. The design is based on sensory languages, especially visual ones. It is based on the ability of a person to read images and interpret information. For example, as a car driver, a person understands and knows road signs that convey much more information using meaning.

Accordingly, the measurement may be not the psychological characteristics of the user, but the general criteria for its interpretation of meaning. Based on this, design can change the way people think and act by influencing them. It is necessary to model and test the created interpretation. Therefore, the parameter for evaluating information content can be its integrability. Semiotics can be used as a tool for explaining properties of the design using means of signs and meanings. Therefore, it can become the basis for creating a design methodology.

Possibilities of the semiotic approach

In this research work, combining of semiotics and design can be called a modified approach to creating a semiotic portrait of a design object. Considering the design as a semiotic message with a specific meaning, the author can predict how the user will interpret this message. The user's interpretation can provide the designer with more accurate data about the design problem and show the potential relationship between the product and the user. There are some features and benefits of development:

- To get design criteria based on the user's interpretation;
- To see mistakes and contradictory and missing parameters in the design of the object;

- To select priority design parameters;
- To increase or decrease the meaning of the parameters of the developed design;
- To find and model the desired relationship between the design product and the user's response.

From the design point of view, this approach is aimed at clarifying the tasks set in the terms of reference, as well as for modeling design solutions, where the key part of the designer's job is to manage and evaluate these solutions. Therefore, this approach makes it possible to adjust the information, determine its saturation for better understanding depending on the object and user, and evaluate the result and predict the actions of the interpreter (the user; the one who understands the encoded information). All this can be applied in the semiotic sphere, since semiotics works with language rules and sign constructions that explain many issues of perception and communication.

Design stages

In order to start developing the approach, it is important to describe all the stages of designing informative characteristics of design objects and determine the location of each task. It will help to identify the basis for designing such characteristics; reflect the results that are important to have at the end of each task; establish a chain of actions, their sequence, which will lead to a design solution (to informative characteristics of the design object in the form of a symbolic expression of meaning).

This approach involves the allocation of two stages:

1. The creation of the semiotic model:
 - creating solutions in the form of design criteria;
 - creating solutions in the form of symbolic expressions;
 - comparison and evaluation of the obtained results.
2. Execution of the best solution in the form of a computer model and a physical sample.

Creating a semiotic model of a design object means finding a solution to a problem in the field of sign systems, namely, defining criteria and managing all elements of the communication system, and on this basis, message modeling.

The participants in communication are the designer who creates the sign, and the user who interprets the sign and implements the intent based on the sign.

In this study, the elements are:

- Sign (unity of meaning and form of expression of meaning);
- Interpreter portrait (user characteristics that provide the basis for the designer to use a language that they understand);
- Context (the environment that connects the interpreter and the sign; the user situation where the phrase is allowed).

Semiotic has the following structure:

- Meaning (amount of information);
- Form (expression of meaning);
- Type of phrase (narrative, interrogative, motivational) and emotional color;
- Interpretation time (number of training cycles);
- Complexity (rate of phrase interpretation);
- Accuracy (clear interpretation of the phrase).

The meaning in this study acts as a starting point for the construction of the entire phrase. The basis for determining the meaning is the source data set by the customer in the technical requirement specification. The phrase form (the main area of the designer's work) can have text, graphic, sound, or any other form that is accessible to the user for understanding the meaning. The context represents the actual situation where the phrase will be used. A user's portrait is a set of characteristics of a phrase interpreter based on its physical and psychological capabilities, which provide the designer with information about how complex and accurate the expression of meaning should be. All of this is a solution in the form of criteria and design requirements. Decision management is the adjustment of system elements that can be influenced by the designer.

The formation of the message contains two transactions: modeling options of phrases and forms of evaluation (comparison of options by criteria). The main tasks of the specialist at this stage are as follows: to build each option in a sign sequence, modeling the situation of using the design object, evaluate the results and choose the best version of the meaning expression. The tangible result of all these designer works is the stage of execution – from the graphic design representation to the production of a material sample ready for direct use.

The tool of semiotic approach

To create a design solution in the form of informative characteristics of the design object, it is important to have a basis in the form of information about the process of using the object. This means that it is necessary to know how long and difficult the learning process can take depending on the context and the user. This can be determined by the developed method of regulating the information saturation of design objects, which implements a tool: a model of the learning process for using the design object (Application A).

The aim of this model is to improve the designer learning process. Tasks at this stage are requirements defining (based on the context and user portrait), adjusting the saturation of information (its length) in the object according to the parameters that the designer can control.

The model has two main elements: information states (question, data, external sign, combined sign, internal sign, knowledge, experience) and processes (perception, choice, interpretation, attitude, confirmation, and learning) that form certain states of information. Basic concepts of the model:

Processes belong only to the person (his thinking), who needs to solve own question. There are different states of information:

- External (data, external sign) – information created by the developer and belonging to the product.
- Internal (question, internal sign, knowledge, experience) – information created and owned by the user.

- Combined (combined sign) – internal information belonging to the user, created by him because of external information.

Each subsequent state of information is a transformation and complication of the previous state of information. An external sign expresses the design; the combined sign is the user's understanding of the product, which is based on the design; the internal sign is the internal image of the external sign in the person's head.

The learning process model can consist of several cycles. The first cycle of communication is always associated with the acquisition of new knowledge. Each cycle is divided into two main stages: forming a hypothesis about what to do with the product, and testing the hypothesis when a person uses own understanding during the operation of the product. The cycle repeats if the hypothesis has been disproved.

The conclusion is that design, taking the position of an external sign, has a key role at the stage of human training – understanding the process of using the product depends on it. In addition, if a person acquires knowledge about the process successfully, there will be no external sign in the next cycle, because the person will refer to their knowledge based on the internal sign. This is how a habit is formed, and with it, the learning function of design decreases.

On this basis, it can be concluded that after the end of the first cycle, there are two ways to develop the user experience:

- Forming a habit (when a person does not pay attention to the design, and he works only on their internal sign, but if the situation, the product or the user himself does not change);
- Training (when the user does not have enough knowledge, so he continues to accumulate, relying on an external resource – the object design).

Based on this model, the author can enter the concepts of "short-term and long-term design". Their difference is the user's access time to an external resource (design), and the measurement is the number of training iterations. The characteristics of these categories can provide a basis for understanding what

kind of design of a particular object can have and what properties it is necessary to create. To describe short-term and long-term design in detail it is necessary to use the search engine for the elements that form them in the form of the following formulas:

$$KIO = L_{inf} / I_{inf},$$

where KIO is the number of the training iterations (cycles according to the model of the learning process) and what determines the context, the feature of the user situation;

L_{inf} – length of information (design);

I_{inf} – the maximum amount of information processed per unit of time.

The length of the message (number of characters) determines the design implemented by the specialist. This parameter can be expressed using the following formula:

$$L_{inf} = f(F, T, S_l),$$

where F is the form of the phrase, language;

T – type of phrase, emotional color;

S_l – passed meaning of the phrase, which was determined by the designer.

In addition, it is important to analyze the process of transmitting the meaning that a user's portrait can show. The transmitted and received meaning depends on the user and their ability to interpret, or rather, the maximum amount of data processing per unit of time:

$$S_2 = S_l / I_{inf},$$

where S_2 is the meaning of the phrase received by the user.

Depending on the specific task, the I_{inf} value can be decomposed into components of designer interest. For example, in one project it will be a combination of erudition and age, and in another – professional competence and physical ability. In addition, if the design object has a potential with a wide audience of using, then the specifics of this audience can be considered by different components of the same value. The result may be a solution to a single

problem, where the designer can influence different groups of people who interact with the design object in different ways.

Therefore, the designer can create a model of the usage process, where he decides which design the object belongs to and recreate the situation by setting the length and volume of the message information to be understood. The final representation of the user experience is the meaning passed to the user. Based on the obtained results, a sign sequence of the object is constructed.

Creating a solution in the form of a symbolic sequence

The final stage of creating a semiotic phrase is creating a symbolic sequence of the design object. This means presenting material sample and creating design layout. The main task is to write a scenario for object perception based on the conditions that were determined as a result of parameter controls in formulas. The result of this work is a semiotic theoretical model of the object.

All the previous work is aimed at creating a usage scenario, where the interpreter portrait, context, and other components of the phrase are determined. Creating a perception scenario is a tool based on layout design rules, composition principles, and language laws. The basis is the correct placement of accents, language units (for example, letters), the sign that participates in communication, and the natural order of reading this sign.

Creating a perception scenario based on the interpreter's attention is based on the following three main principles:

1. The unity and integrity of the interacting units of the sign that form the meaning. For example, parts of speech, words create sentences; red color and geometry create a single image.
2. Position of the sign unit. Depending on the distribution of units in the order, there may be different interpretations of the meaning or incomplete understanding of it.
3. Contrast of the sign unit. Selecting the central “words” of a phrase and subordinating other “words” to them so that the user’s attention is not distracted. For example, the main and secondary members of a sentence. In

design there can be a clear contrast over all other design units, expressed by size, scale, color, texture, etc.

As a result, the author can get several design options that will be evaluated according to the criteria that were determined based on the formulas and the declared meaning of the phrase. In this way, the designer creates a sequence of characters that expresses meaning and describes a specific length.

Testing of the semiotic approach

To confirm the effectiveness of the developed semiotic approach, it is necessary to conduct an experiment: to create a semiotic model of a test design object. The automatic dispenser is used as a test example, since in public places it can be often noticed conflicting stories of users interacting with it.

The conditional technical requirement specification is as follows: to develop a design case for an automatic soap dispenser that will be easy to use, so that people stop breaking this device.

The designer translates this task into a semiotic space, where at the first stage he determines the meaning and wording of the phrase that the dispenser should tell the user. The designer can start, for example, with the next version of a keyword:

“Put your hands up to the device.”

It is possible to get a more detailed understanding of these actions by using reframing. As a result of working with this method, a conclusion is formulated:

“People use the dispenser based on previous user interactions with it, when there was a button on the case that could be pressed. Consequently, when the user wants to get soap, he searches for this button, does not find it, he feels disappointed, and therefore he uses the object incorrectly. Accordingly, it is necessary to replace this experience with a completely new one, without hinting at the previous experience by any elements of the case.”

Construction of the phrase meaning in this project situation: do something and get the result. On this basis, various versions of the wording describing the detailed human action can be made:

1. “Put your hands inside the device case.” A person sees the dispenser and, without thinking, just pulls his hands inside the case.
2. “Wave your hand at the device body.” The person sees the dispenser and, without thinking, wants to wave to the case, does it, and then stretches his hands to it.
3. “Stroke the cover of the device case.” The person sees the dispenser and, without thinking, wants to stroke the cover of the case, does so, and then stretches his hands to the dispenser.
4. “Clap your hands 3 times.” The person sees the dispenser and, without thinking, wants to clap his hands, does it, and then pulls his hands to the case.
5. Etc.

The next step in creating a semiotic model is to determine the number of iterations of learning a new developed case, to determine the conditional length of the phrase that will be executed in the design language, and to establish potential understanding of this phrase. The designer can assume that the design object belongs to household items. Accordingly, the approximate number of training cycles can be equal to the 1st or 2nd. In such circumstances, the message length should be short and interpreted by all users who, for example, do not have vision problems.

On this basis, the specialist proceeds to the next stage, where he creates a scenario for the perception of the design object. At this stage, the designer offers options for the phrase expressed using visual tools, compares them, and chooses the best solution. Comparison and evaluation is based on the criteria that the designer determines based on the reframing and the number of training cycles. The criteria can be described by the following points specifically in this project task:

- Absence of associations with the button;
- A person must do one action to get a result;
- The person must form a correct hypothesis about how to use the object in 1-2 cycles.

As a result, all the proposed meaning statements, except for the first one, require more than one action from the user. Moreover, it is necessary to create conditions for the user, for example, clap their hands or wave. A faster soap production process can be achieved by using the visual features of the automatic dispenser case. Thus, the first offered option is more effective. Any shape of the case corresponds to the solution, if there is a hole for placing hands. An example of the design is shown in Figure 1.

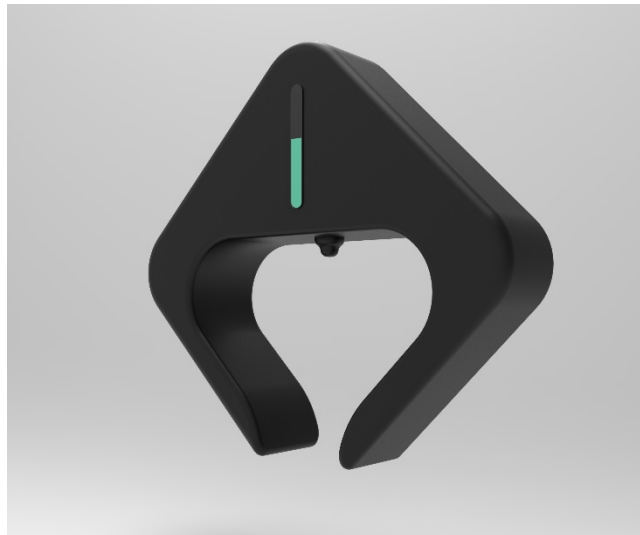


Figure 1. Phrase in the form of a dispenser case

Conclusion

Effective and efficient interaction with the design object can occur if the object has “talking” features, for example, informative design properties that can participate in communication with the user. These characteristics are a semiotic phrase that is valid in a particular context and is applied to specific users who can understand this phrase.

In this research work the author offers a semiotic approach that allows working with the design solution from the first stage— searching for the meaning of a phrase based on the task in the technical task. All subsequent stages of work on the project are clarifying and detailing steps to the formulation and execution of the decision.

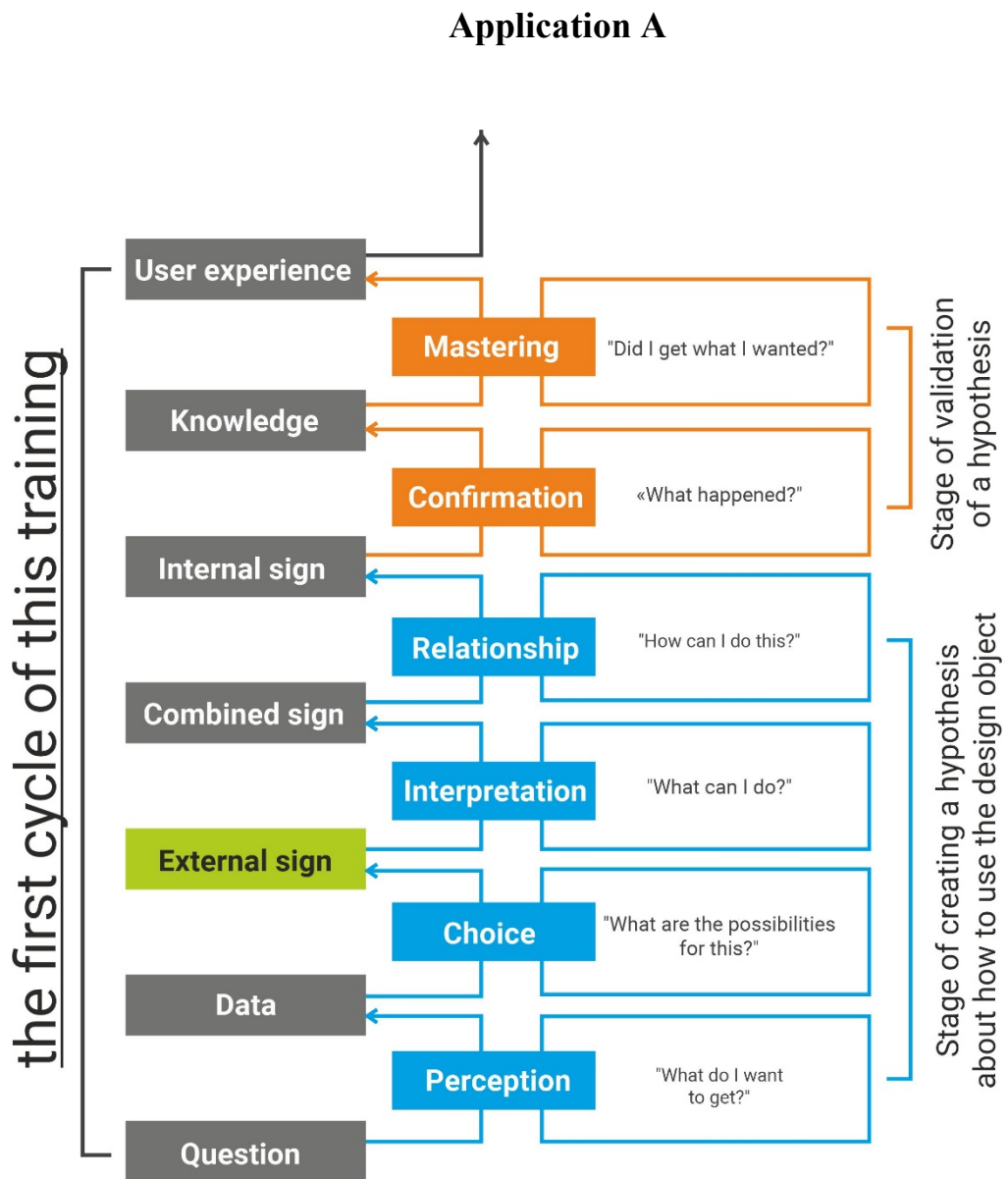
Thus, the designer is given an approach that allows getting out of the “dead end” from the uncertainty of the task in the technical specification, coming immediately to the “skeleton” of the solution. Therefore, the specialist spends time not on the production of the design, but on the development of the concept, always remaining in a favorable position, because the basis for the decision is already there from the beginning of work on the project.

The main advantage of the proposed approach is to manage the solution parameters and create different symbolic expressions that convey the same meaning. Because of moving along this path, the designer gets a phrase that informs a certain action. If the main essence of the object is used in the following tasks of the approach, all solutions will be suitable for execution. The designer has to evaluate the received options and choose the best one.

Using the developed approach in the project, the result of the work will be a semiotic model, as a basis and as a sketch for the implementation of the solution.

References

1. Donald N. Design of familiar things. - Mann, Ivanov and Ferber, 2018.
2. Mikheeva M. M. Fundamentals of system design. - Bauman Moscow state technical University, 2010.
3. Pirs CH. Logical foundations of the theory of signs. Saint Petersburg: aletea, 2000.
4. Saussure F. Course of General linguistics. Translated from French, Moscow: editorial URSS, 2004.
5. Papanek V. Design for the real world. - Aronov, 2018.
6. Ploshkin V. V. Safety of life. Part 2: textbook for universities. - DirectMedia, 2015.
7. Perls, F. the Gestalt approach. Witness therapy. - Publishing house of the Institute of psychotherapy, 2003.
8. Kim V. V. Semiotics and scientific knowledge. Philosophical and methodological analysis. - Ural publishing house. UN-TA, 2008.
9. Morris CH. The basis of the theory of signs. Semiotics: An Anthology. - Academic project. Ekaterinburg: Business book, 2001.
10. Tomitsch, M., Wrigley, C., Borthwick, M., Ahmadpour, N., Frawley, J., Kocaballi, B., Núñez-Pacheco, C., Straker, K. and Loke, L. Design. Think. Make. Break. Repeat. - Mann, Ivanov and Ferber, 2019.
11. Martin B., Hunington B.; Translated from the English. Karmanova E., Moroz A. Universal methods of design. - Peter publishing house, 2014.
12. Vasin S. A., talaschuk A. Yu., Bandorin V. G., Grabovenko Yu.a., Morozova L. A., Redko V. A. Design and modeling of industrial products. - Machine building -1, 2004.
13. Chernyshev D. A. How people think. - Mann, Ivanov and Ferber, 2013.
14. Monteiro M. Design is a job. - Mann, Ivanov and Ferber, 2012.



The model of the learning process for using the design object