

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
54.04.01 Дизайн
Отделение автоматизации и робототехники

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
НОВЫЙ МЕТОД ДИЗАЙН-ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФОРМЫ И КОНСТРУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ФИТОТРОНА

УДК 004.925.84:631.544.45

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна		

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ВКР	Серяков В.А.	к.т.н.		
Руководитель ООП	Захарова А.А.	д.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ШИП	Шаповалова Н.В.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООТД ШБИП	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОАР	Леонов С.В.	к.т.н.		

Томск – 2018 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Из планируемых результатов обучения наиболее ярко проиллюстрированы:

Код результата	Результат обучения
<i>Общекультурные компетенции</i>	
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную ответственность за принятые решения.
ОК-3	Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>	
ОПК-2	Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.
ОПК-3	Готовностью использовать на практике умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ.
ОПК-4	Способностью вести научную и профессиональную дискуссию.
ОПК-5	Готовностью проявлять творческую инициативу, брать на себя всю полноту профессиональной ответственности.
ОПК-6	Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
ОПК-8	Готовностью следить за предотвращением экологических нарушений.

<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	<p>Готовностью демонстрировать навыки научно-исследовательской деятельности (планирование научного исследования, сбор информации и ее обработки, фиксирования и обобщения полученных результатов), способностью представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных художественных средств редактирования и печати, а также владеть опытом публичных выступлений с научными докладами и сообщениями.</p>
ПК-2	<p>Способностью к определению целей, отбору содержания, организации образовательной деятельности, выбору образовательных технологий, оценке результатов, ориентированностью на разработку и внедрение инновационных форм обучения с помощью компьютерной техники, создание авторских программ и курсов.</p>
ПК-3	<p>Способностью к системному пониманию художественно-творческих задач проекта, выбору необходимых методов исследования и творческого исполнения, связанных с конкретным дизайнерским решением.</p>
ПК-6	<p>Готовностью демонстрировать наличие комплекса информационно-технологических знаний, владением приемами компьютерного мышления и способностью к моделированию процессов, объектов и систем используя современные проектные технологии для решения профессиональных задач.</p>
ПК-7	<p>Готовностью к оценке технологичности проектно-конструкторских решений, проведению опытно-конструкторских работ и технологических процессов выполнения изделий, предметов, товаров, их промышленного производства.</p>

ПК-8	Способностью организовать рабочие места, осуществлять профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
ПК-9	Способностью организации работы творческого коллектива исполнителей, готовностью к принятию профессиональных и управленческих решений, определению порядка выполнения работ и поиску оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости.
ПК-11	Способностью к трансформации художественных идей, результатов научных исследований, внедрению их в практику и организации проведения художественно-творческих мероприятий.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
54.04.01 Дизайн
Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ А.А. Захарова
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

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

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМб1	Чуфелиной Татьяне Евгеньевне

Тема работы:

НОВЫЙ МЕТОД ДИЗАЙН-ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФОРМЫ И КОНСТРУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ФИТОТРОНА	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№2622/с от 16.04.18

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Цель научного исследования: разработка нового метода дизайн-исследования для определения наилучших характеристик формы, конструкции фитотрона, маркетинговой эффективности и рентабельности в современных условиях рынка. Объект научного-исследования: методы дизайн-исследования. Предмет научного-исследования: конструкция фитотрона и оптимизация производства на уровне стартапа. Объект дизайн-проектирования: домашнее устройство для выращивания растений в искусственных условиях – фитотрон.
---------------------------------	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p>	<p>Основные пункты аналитического обзора: анализ проблемы стартапов в России, анализ роли дизайнера для стартапа, анализ теоретико-методологического материала по основным принципам дизайн-исследования, анализ методологии дизайн-исследования, анализ конструкции гидропонных установок.</p> <p>Основная задача исследования: разработать эффективный метод дизайн-исследования для получения практического и исследовательского результата дизайнером для стартапа, в условиях дефицита финансирования.</p> <p>Основная задача проектирования: проектирование конкурентоспособного дизайна прибора для выращивания растений в домашних условиях.</p> <p>Теоретический результат выполненной работы: в результате исследования дизайнер получит анализ методов дизайн-исследования. Также с учетом данных методов, будет создан новый метод, который подойдет для проектирования фитотронов в рамках стартапа. Приведен расчет ресурсоэффективности разработки, планирование и финансовый менеджмент, а также выявлены опасные и вредные факторы работы с данным методом, и экологическая безопасность.</p> <p>Практический результат выполненной работы: дизайн домашней гидропонной установки в трех вариантах интеграции в помещение: навесной, встраиваемый и портативный, опрос для исследования потребителя, а также для выявления популярного решения для г. Томска, с учетом определенных критериев.</p> <p>Научная новизна: процесс дизайн-исследования рассматривается как система, применимая для малого бизнеса или стартапов, исключающая часть рисков и потерю прибыли на этапе производства.</p>
<p>Перечень графического материала</p>	<p>3D-модели вариантов дизайн-решения фитотронов: навесного, портативного и встраиваемого; сборочные габаритные чертежи, презентационный планшет (2шт.); электронная презентация; анимация.</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
1. Анализ теоретико-методологического материала	Серяков В.А., доцент ИШИТР ОАР, к.т.н.
2. Разработка метода дизайн-исследования	Серяков В.А., доцент ИШИТР ОАР, к.т.н.
3. Оценка результатов работы метода	Серяков В.А., доцент ИШИТР ОАР, к.т.н.
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Шаповалова Н.В., старший преподаватель НОО ШИП
5. Социальная ответственность	Мезенцева И.Л., ассистент ШБИП ООТД
Раздел 1 на иностранном языке	Диденко А.В., доцент ШБИП ОИЯ, к.ф.н.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
1. Анализ теоретико-методологического материала	

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

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
54.04.01 Дизайн
Магистратура
Отделение автоматизации и робототехники
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2017/2018 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:	19.06.2018
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
<i>14.03.2018</i>	<i>Научно-исследовательская часть</i>	<i>15</i>
<i>20.04.2018</i>	<i>Проектно-художественная часть</i>	<i>15</i>
<i>11.05.2018</i>	<i>Проведение эксперимента</i>	<i>15</i>
<i>12.05.2018</i>	<i>Раздел на иностранном языке</i>	<i>10</i>
<i>21.05.2018</i>	<i>Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</i>	<i>10</i>
<i>21.05.2018</i>	<i>Раздел «Социальная ответственность»</i>	<i>10</i>
<i>8.06.2018</i>	<i>Оформление графического материала</i>	<i>15</i>
<i>9.06.2018</i>	<i>Создание анимации</i>	<i>10</i>
	<i>ИТОГО</i>	<i>100</i>

Составил преподаватель:

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

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Промышленный дизайн	Захарова А.А.	Д.Т.Н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна

Школа	ИШИТР	Отделение	ОАР
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	Дизайн

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

В ходе выполнения магистерской работы был получен новый метод дизайн-исследования, который состоит из анализа теоретических источников двумя способами, а также опроса пользователей. Такая система необходима для проектирования и производства, домашних гидропонных установок, фитотронов.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1. Вредные факторы:
При работе за ПЭВМ:

- повышенная или пониженная температура воздуха,
- повышенная или пониженная подвижность воздуха,
- повышенный уровень электромагнитных излучений,
- отсутствие или недостаток естественного света,
- статические физические перегрузки,
- монотонность труда

1.2. Опасные факторы:
При работе с ПЭВМ:

- Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

2. Экологическая безопасность:

- Отходы, образующиеся при поломке ПЭВМ

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:

- Пожар

4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	– Право на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены
--	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	По линейному графику задание получил
--	--------------------------------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ШБИП ООТД	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна

Школа	ИШИТР	Отделение	ОАР
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	Оклады участников проекта, нормы рабочего времени, ставки налоговых отчислений во внебюджетные фонды, районный коэффициент по г. Томску
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Оценка потенциальных потребителей. Оценка конкурентных технических решений.
2. Разработка устава научно-технического проекта	Цели и результаты проекта. Организационная структура проекта.
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Организация и планирование работы по разработке дизайн-проекта. Структура работ в рамках проекта. Определение трудоемкости выполнения работ. Расчет сметы затрат на выполнение проекта.
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Определение ресурсоэффективности и социальной эффективности разрабатываемого проекта.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Сегментирование рынка
2. Оценка конкурентоспособности
3. График проведения и бюджет НТИ
4. Диаграмма Ганта
5. Оценка ресурсной и социальной эффективности НТИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Начальник НОО ШИП	Шаповалова Н.В.	Старший преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна		

Реферат

Диссертационная работа магистра содержит: 139 страниц, 36 рисунков, 16 таблиц, 81 источник, 9 приложений.

Ключевые слова: дизайн-исследование, метод индукции, метод дедукции, фитотрон, стартап.

Объектом исследования являются методы дизайн-исследования в контексте стартапа.

Цель работы – разработка нового метода дизайн-исследования для определения наилучших характеристик формы, конструкции фитотрона, маркетинговой эффективности и рентабельности в современных условиях рынка

В процессе исследования проводились: анализ теоретико-методологического материала, анализ методов дизайн-исследования, анализ методов маркетингового-исследования, анализ подходов к проектированию дизайн-исследования.

В результате исследования был получен новый метод дизайн-исследования для стартапа, который включает в себе комплексный методически смешанный подход, а также спроектировано три дизайн-решения фитотрона с помощью данного метода.

Область применения: дизайнерами при работе над стартапы по разработке гидропонных установок.

Экономическая эффективность/значимость работы: метод позволяет сократить расходы материальных ресурсов, что в свою очередь актуально для стартапа на начальных этапах.

Нормативные ссылки

1. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, М: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
4. ГН 2.2.5.1313. – 03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы.
5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
6. ИТС НДТ 15-2016 Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом).
7. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере. ТОИ Р-45-084-01" (утв. Приказом Минсвязи РФ от 02.07.2001 N 162).
8. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
9. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

Определения и сокращения

Дизайн исследование – системное изучение, цель которого состоит в получении знания о форме, строении, структуре, назначении, ценности и смысле вещей и систем, создаваемых человеком». /Определение дано Брюсом Арчером в 60-е годы/

Дизайн-исследование – целостная система теоретических и эмпирических процедур, способствующих получению нового знания об исследуемом объекте для решения задач и проблем его использования, создания (проектирования), производства (организации процессов запуска), поддержания жизненного цикла, утилизации, позиционирования.

Стартап – это компания, работающая, чтобы решить проблему, когда решение не является очевидным и успех не гарантирован. /Определение дано Ником Блюменталем, одним из основателей Warby Parker/

Стартап – это небольшая фирма, которая основывается «с нуля» и использует инновационный бизнес-проект или интересную идею для получения прибыли. /Определение дано <https://что-это-такое.ru/startup/>

Жизненный цикл объекта – время с момента появления замысла продукта (о продукте) до его полной утилизации, включая аспекты разработки, запуска, появления на рынке, использования, переработки.

Методы дизайн-исследований – совокупность способов и приемов изучения и анализа всех аспектов, связанных с полным жизненным циклом объекта, причем, основной акцент делается на пользовательских потребностях и проблемах.

Метод – (от греч. *Méthodos* — путь исследования или познания) совокупность приёмов или операций практического, или теоретического освоения действительности, подчинённых решению конкретной задачи.

Методология – это учение о структуре и рациональной организации методов и средств дизайнерской деятельности, высшая ступень развития методики в дизайне.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	18
1 Анализ теоретико-методологического материала.....	21
1.1 Ситуация стартапов в России.....	21
1.2 Принципы дизайн-исследования.....	23
1.2.1 Цели и задачи дизайн-исследования.....	24
1.2.2 Основные принципы дизайн-исследования.....	25
1.3 Постановка гипотезы и задач исследования.....	38
2 Разработка метода дизайн-исследования.....	40
2.1 Подходы к проектированию исследования.....	40
2.2 Методы дизайн-исследования.....	41
2.2.1 Анализ методов дизайн-исследования.....	45
2.2.2 Определение размеров фитотрона с помощью метода дедукции..	49
2.2.3 Определение формы фитотрона с помощью метода индукции.....	54
2.3 Разработка решений домашнего фитотрона с учетом полученной конструкции (формы и размеров).....	59
2.3.1 Принцип работы фитотрона.....	59
2.3.2 Дизайн-проектирование вариантов фитотрона.....	66
3 Оценка результатов работы метода.....	72
3.1 Разработка опроса.....	72
3.2 Результаты опроса.....	73
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ...	75

4.1	Предпроектный анализ	76
4.1.1	<i>Потенциальные потребители результатов исследования.....</i>	<i>76</i>
4.1.2	<i>Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>77</i>
4.2	Инициация проекта	81
4.2.1	<i>Цели и результаты проекта.....</i>	<i>81</i>
4.2.2	<i>Организационная структура проекта</i>	<i>82</i>
4.3	Планирование управления научно-техническим проектом.....	82
4.4	Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	84
4.4.1	<i>Расчет материальных затрат НТИ</i>	<i>84</i>
4.4.2	<i>Основная заработная плата</i>	<i>85</i>
4.4.3	<i>Дополнительная заработная плата</i>	<i>85</i>
4.4.4	<i>Отчисления на социальные нужды</i>	<i>86</i>
4.4.5	<i>Накладные расходы</i>	<i>87</i>
4.4.6	<i>Формирование бюджета затрат НТИ.....</i>	<i>88</i>
4.5	Определение эффективности исследования	88
4.5.1	<i>Оценка социальной эффективности исследования.....</i>	<i>88</i>
4.5.2	<i>Оценка сравнительной эффективности исследования</i>	<i>89</i>
4.6	Вывод.....	90
5	Социальная ответственность	92
5.1	Производственная безопасность.....	93
5.1.1	<i>Анализ выявленных вредных факторов при разработке и изготовлении проектируемого решения.....</i>	<i>93</i>

5.1.2	<i>Анализ выявленных опасных факторов при разработке и изготовлении проектируемого решения.....</i>	98
5.2	Экологическая безопасность	99
5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	101
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		105
Список использованных источников		107
Список публикаций.....		116
ПРИЛОЖЕНИЕ А		117
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....		128
ПРИЛОЖЕНИЕ В		129
ПРИЛОЖЕНИЕ Г		132
ПРИЛОЖЕНИЕ Д		133
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....		134
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж		136
ПРИЛОЖЕНИЕ К		137
ПРИЛОЖЕНИЕ Л		138
ПРИЛОЖЕНИЕ М		139

ВВЕДЕНИЕ

Осуществление исследования как обширного правильного процесса можно достичь только благодаря широкой команде специалистов. Сейчас же существует очень большой процент развития малого бизнеса и так называемых стартапов, у которых много потенциально прибыльных идей, но на начальных этапах может существовать нехватка персонала, для реализации той или иной идеи, либо денежных средств (инвестиций).

Соответственно, на одного человека, в данном случае, дизайнера, ложится большая ответственность в плане грамотной реализации проекта, а также в плане компетентности информации, которую он получит исходя из своего исследования. Дизайн-исследования часто упускаются из виду, поскольку дизайнеры акцентируют внимание на том, как выглядит дизайн. Это приводит к поверхностному пониманию людей, для которых он предназначен. Возрастает роль дизайнера не только как исполнителя, но и как исследователя.

Поэтому существует потребность в разработке методов дизайн-исследования, которые будут направлены как на дизайн объекта, так и на исследование пользователя, его отношения к полученному объекту, что в дальнейшем может повлиять на оптимизацию производства, а также прибыльность самого проекта. И дизайн, и исследование подразумевают определение проблемы и поиск наиболее подходящего решения. Каждый этап предполагает процесс поиска необходимой информации и дальнейшую её обработку.

Сепаративность практики и исследования условно, так как практические задачи и разработка дизайн-объекта решаются посредством изучения теории. Практический результат зависит от качества проведенного исследования и творческой составляющей, а эффективность дизайн-исследования зависит от выбранного метода. Следовательно, выбранный метод должен обуславливать не только каждую характеристику объекта: форму, цветовое решение, габаритные размеры, технологичность и т.д., но и затрагивать маркетинг и планирование

производства. Поэтому есть актуальность в разработке новых методов дизайн-исследования для повышения эффективности выбранного дизайнерского решения.

Объект научного исследования: методы дизайн-исследования.

Предмет научного исследования: конструкция фитотрона и оптимизация производства на уровне стартапа.

Объект дизайн-проектирования: домашнее устройство для выращивания растений в искусственных условиях – фитотрон.

Цель научного исследования: разработка нового метода дизайн-исследования для определения наилучших характеристик формы, конструкции фитотрона, маркетинговой эффективности и рентабельности в современных условиях рынка.

Научная новизна: заключается в том, что процесс дизайн-исследования рассматривается как система, применимая для малого бизнеса и стартапов, исключая часть риски и потерю прибыли на этапе производства.

Основная задача исследования: разработать эффективный метод дизайн-исследования для получения практического и исследовательского результата дизайнером для стартапа, в условиях дефицита финансирования.

Основная задача проектирования: проектирование конкурентоспособного дизайна прибора для выращивания растений в домашних условиях.

В результате исследования дизайнер получит анализ методов дизайн-исследования. Также с учетом данных методов, будет создан новый метод, который подойдет для проектирования фитотронов в рамках стартапа. Приведен расчет ресурсоэффективности разработки, планирование и финансовый менеджмент, а также выявлены опасные и вредные факторы работы с данным методом, и экологическая безопасность.

Практическим результатом является дизайн домашней гидропонной установки в трех вариантах интеграции в помещение: навесной, встраиваемый и

портативный, опрос для исследования потребителя, а также для выявления популярного решения для г. Томска, с учетом определенных критериев.

Задачи, решаемые в ходе магистерской диссертации:

1. Проанализировать теоретико-методического материала.
2. Рассмотреть существующие методы дизайн-исследования.
3. Выявить проблемы существующих методов дизайн-исследования.
4. Получить новый метод дизайн-исследования.
5. Проанализировать этап определения габаритных размеров на примере фитотрона.
6. Проанализировать этап формообразования на примере фитотрона.
7. Создать с помощью полученного метода модель домашнего фитотрона.
8. Провести эксперимент на эффективность нового метода дизайн-исследования на примере формообразования и определении габаритных размеров.
9. Оценить полученный результат.

1 Анализ теоретико-методологического материала

В разделе рассматриваются следующие аспекты:

- 1) проблемы стартапов в России,
- 2) основные принципы дизайн-исследований,
- 3) Выводы, цели и постановка гипотезы.

Основной проблемой, выявленной при анализе теоретико-методологического материала, является отсутствие определенной системы при дизайн-исследовании для дизайнера, который работает над разработкой фитотрона для стартапа. Дизайнеру необходимо не только создать красивую оболочку, но и исследовать рынок, пользователя, а также оценить качество продукта. Все показатели зациклены на компетентности дизайнера в областях маркетинга, рекламы, а также менеджмента, чтобы создать конкурентный продукт, а также спланировать производство в дальнейшем.

Данные полученные дизайнером в стартапе можно использовать не только для планирования, но и для получения инвестиционных вложений. В стартапе такая система необходима для уменьшения расходов на трудовые ресурсы, получив при этом максимальный результат.

1.1 Ситуация стартапов в России

Термин «стартап» появился несколько лет назад и стал обозначать бизнес, начинающийся «с нуля», его главной характеристикой является наличие потенциала для стремительного роста, который достигается созданием новых сегментов рынка или предложением абсолютно оригинальных, инновационных товаров или услуг [1].

По подсчетам Startup Genome Report, исчезают 92% запущенных стартапа, и 74% закрываются из-за преждевременного масштабирования, переоценив свои силы и увеличив штат компании в несколько раз [2]. Половина стартапов закрываются в течение первых пяти лет [3], это присуще в том числе и разработкам, связанными с фитотронами. Это все приводит к тому, что у

участников данного стартапа (инвестор, разработчик, инициатор) имеются большие, даже максимальные, риски.

Несмотря на это, существуют люди, готовые поддержать проекты на ранних стадиях, хоть и вероятность преуспеть будет очень мала, а ждать возврата на инвестиции придется несколько лет, это бывает в том случае, если проект уже максимально проработан, и инвестор наглядно видит во что вкладывает деньги. Опытные инвесторы и предприниматели снижают уровень эмоциональной оценки и восприятия, поэтому в основном опираются на определенные показатели и данные в тех или иных решениях. Поэтому важна не только красивая картинка, которую создал дизайнер, но и анализ или исследование, которое показывает, что данный проект будет пользоваться спросом, и при этом планирование самого производства не будет иррациональным.

Михаил Соколов, представитель Forbes, подсчитал шансы стартапа при 100% вероятности успеха, но при низких показателях определенных ключевых моментов (идея, бизнес-модель, рынок, основатели, команда и инвесторы). По итогу шансы со 100% вероятностью на начальном этапе равны 3% [4]. Каждый показатель снижает процент успеха минимум в половину. «Например, стартап, ориентирующегося исключительно на R&D-разработку продукта, без понятного и подтвержденного спроса со стороны заказчика, скорее всего, имеет шансы на успех, близкие к нулю» [4].

Также и наличие компетентной команды в начале повышает риски и снижает шансы пробиться на рынок. Но, поскольку средств не так много, некоторые кадры имеют либо большую загруженность, либо низкие профессиональные навыки.

Поэтому при R&D разработке дизайнер участвует не только как исполнитель, но и как исследователь. Важно помнить еще, что шансы могут оказаться «нулевыми» из-за каждой рассматриваемой составляющей нового бизнеса, причем произойти это может как на старте, так и по пути [5]. Следовательно, планирование и есть залог к успеху, а дизайнер выступает как инструмент правильного и рационального планирования. Для того, чтобы понять

какой метод дизайн-исследования необходим для поставленных задач, необходимо рассмотреть принципы дизайн-исследования в целом, что оно должно включать, какие цели и задачи решать.

1.2 Принципы дизайн-исследования

Дизайн-исследование – быстро развивающееся направление, которое стремительно внедряется в различные сферы от разработки инновационных продуктов и всех видов сервиса социальных услуг. Любой дизайн-проект традиционно начинается с аналитической части. Здесь происходит постановка целей и задач, которые необходимо решить для проектирования, далее происходит выбор метода, которым будет анализироваться та или иная информация. Существуют разные методики, которые применяются в соответствии с задачей. Но для создания и определения методики необходимо понимать основные принципы дизайн исследования, из чего оно состоит и что в него должно входить. Общая структура дизайн-исследования показана на рисунке 1.1.

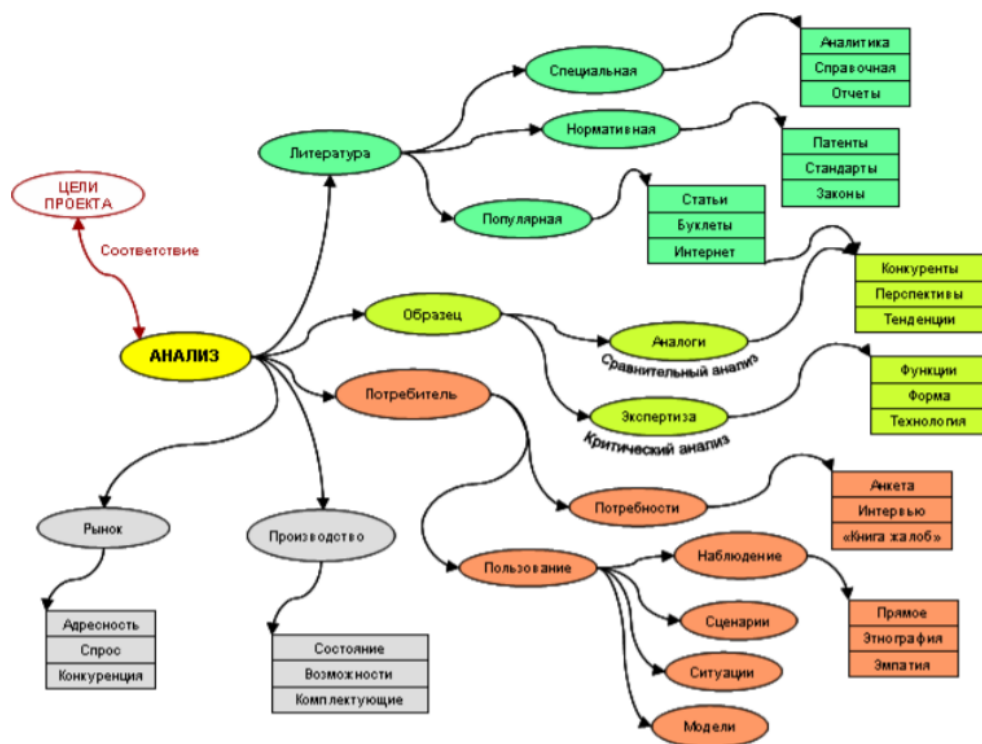


Рисунок 1.1 – Структура дизайн-исследований

1.2.1 Цели и задачи дизайн-исследования

Цель исследования – это поиск путей решения проблем и нужд пользователя для повышения потребительского качества продукта [6, с.5], а задача – всестороннее изучение объекта с целью его преобразования (или создания нового) в соответствии с новыми техническими и технологическими возможностями, актуальными социальными и культурными задачами времени и жизненными потребностями [6, с.5]. Исходя из этих целей и задач, дизайн получается это всегда новое качество, или, новый элемент в прежнем качестве, т.е. уникальный объект или характеристика, особенно новизна важна при работе со стартапом, т.к. это главное отличие стартапа – это инновационность.

Для того, чтобы цель была достигнута, необходимо проанализировать всевозможные и необходимые пути достижения. Исследование в каждом конкретном случае ведутся целенаправленно и отвечают общим поставленным целям и задачам проекта. Проанализировав источники [7, 8, 9, 10], процедура формулирования целей и задач конкретного исследования сводится к следующим шагам общим шагам:

- 1) поиск проблемы (сравнение с конкурентами),
- 2) определение целей и задач исследования (могут быть пересмотрены или дополнены в ходе исследования),
- 3) выбор направления и методов исследования, соответствующих решению вопросов проблемы.

Исследования в каждом проекте ведутся ради реализации целей и задач, которые стоят перед дизайн-разработкой в целом. Поэтому прежде, чем приступить к анализу, необходимо сформулировать цели и задачи, которые должны в полной мере работать на конечный замысел всего проекта.

Процесс постановки целей и задач сводится к двум этапам: выявление требований заказчиков (составление ТЗ) и определение главных целей и задач в целом.

Во-первых, в первом этапе дизайнер должен получить от заказчика исчерпывающую информацию по его требованиям к объекту, как формальные

(личные субъективные пожелания), так и обоснованные, которые могут служить средством достижения изложенных выше целей. Этап позволяет вскрыть часто возникающие несоответствия в требованиях заказчика и устранить в техническом задании исходные противоречия, возможно переубедить заказчика от той или иной идеи.

В определение основных целей и задач проекта главные задачи формулируются по исходной информации и очень часто пересматриваются в ходе анализа и проектирования по мере поступления новой информации. Сложные системные объекты связаны с особыми трудностями для исследователей, т.к. ожидаемые результаты должны обладать существенной долей новизны, а потому часто непредсказуемы и не могут быть определены заранее, до проведения этих исследований.

Определение задачи и её формулирование – один из важных и самых трудных этапов в процессе стартапа и в процессе создания нового продукта. Невозможно доказать правильность целей до тех пор, пока не выявлены желательные и нежелательные последствия воздействия системы на ситуацию в целом [11]. Перечислим некоторые важные моменты, присущие задачам высокого уровня.

Формулировка целей должна быть максимально точной или приближенной на столько, на сколько это позволяет сделать современный уровень знаний о том или ином объекте. Далее по этапам цели и задачи следует пересматривать, поскольку информация, полученная в теории, может быть опровергнута или подтверждена на практике. Сети задач (целей) и их пересмотр в процессе работы можно сравнить с гипотезами, постулируемыми учеными и используемыми до тех пор, пока практика их не опровергнет [12].

1.2.2 Основные принципы дизайн-исследования

Каждая предпроектная ситуация имеет свои специфические особенности, необходимо прежде всего понять ее основные признаки и прийти к предварительному обобщенному видению наиболее характерных определяющих

обстоятельств. Когда первоначальное обобщение ситуации произошло, следует этап определения направлений исследований, выбор наиболее соответствующих методов и техник, которые рекомендуется структурировать для проведения целенаправленных мероприятий, что особенно важно, если исследования ведет группа, внутри которой необходимо распределить работу и координировать действия. Для следующего шага, сбора данных, существует ряд правил, позволяющих вести эту процедуру непредвзято и собрать максимально ценные сведения:

1) Отказ от распределения информации, фактов и идей на нужные и ненужные, на реализуемые и нет;

2) Сбор фактов и изучение основной цели происходит нераздельно от периферийных целей проекта, т.е. одинокого внимательно и неразрывно, не соблюдение может привести к ограниченности мышления и вариантов решения проблемы;

3) Разделение этап сбора данных от этапа их изучения, чтобы получить наиболее полный и беспристрастный результат;

4) Следует фиксировать данные, например, на листках бумаги, которые размещают на доске или на стене, постепенно создавая «панораму ситуации».

Правило особенно эффективно при коллективном исследовании [13].

Последнее правило можно выделить в особый этап – визуализация данных, собранной информации. Здесь данные могут быть представлены не только как текстовые блоки, но и как схемы, рисунки, таблицы, фотографии и т.д. Визуализация помогает смотреть на проблему шире и более ассоциативно. Общеизвестно, что в настоящий момент вербальное мышление человека меняется на визуальное. «Когда появилось книгопечатание, и книги стали доступны, мышление людей начало меняться – мыслительные операции начали приобретать последовательно-линейный характер. Теперь, возможно, будет происходить очередная метаморфоза. Вызовы времени таковы, что они всё больше ориентируют человека на использование визуальных способностей. Это

значит, что потребуются уже не линейные последовательные способы мышления (привычные для нас выводы и доказательства), а какие-то другие, вызванные необходимостью мгновенно схватывать пространственную информацию и анализировать её» [13]. Вербальное мышление не справляется с доступными неограниченными массивами информации, но сама реклама создает определенную реальность и среду из-за которых и изменяется восприятие и способ мышления. Визуальные механизмы начинают преобладать, так как способны перерабатывать информационные потоки не последовательно, а более целостно, «одноактно», с большей скоростью [14, с.10]. Границы образного восприятия значительно шире, а то, что попадает в поле зрения, прочнее удерживается в памяти. Поэтому логические, вербальные формы уступают место зрительным, визуальным.

Для целостной оценки визуальные данные представляют в виде панорамы событий (Рис. 1.2). Информация вывешивается на доске, и исследователь или группа исследователей имеют возможность увидеть все результаты сбора данных.

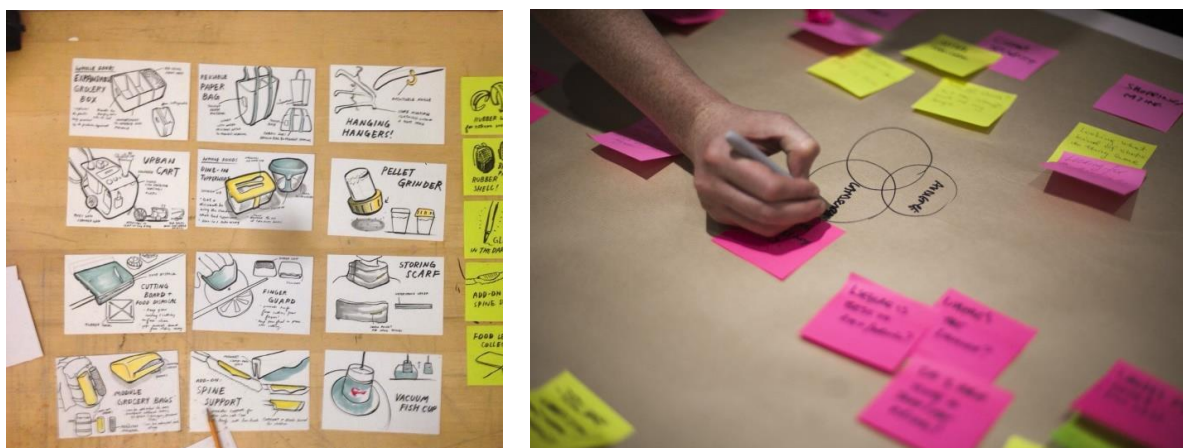


Рисунок 1.2 – примеры панорам событий

Такую визуальную информацию легко перемещать, дополнять возникающими соображениями, ранжировать по значимости полученной информации, группировать по задачам или проблемам. Представленные таким образом основные итоговые материалы рассматриваются группой совместно. К обсуждению могут привлекаться не только дизайнеры, но и представители пользователей, заказчика, другие заинтересованные участники. Основная цель

совместных сессий – достичь взаимопонимания в оценке полученных результатов, выработать единый взгляд на проблемы, прийти к общим выводам (стадия «понимание»).

После чего результаты исследований систематизируются и делаются определенные выводы, позволяющие установить необходимые требования и дать рекомендации для проектирования. Основными составляющими дизайн-исследования являются:

- 1) формулирование целей;
- 2) анализ источников информации;
- 3) анализ исходного образца и существующих решений;
- 4) исследование потребителей;
- 5) исследование рынка;
- 6) исследование производства;
- 7) сведение результатов анализа.

1.2.2.1 Анализ источников информации

Способы сбора информации дизайнером в достаточной степени специфические, потому что для него важны в равной мере и строго научные, и практически реальные, и эмоциональные данные. Очень часто дизайнер берет на себя только наблюдение за тенденциями и потребителями, которое ведется формально, либо неформально. Отдел рыночных исследований и торговый персонал также занимаются сбором подобной информации, но на официальном уровне [15]. Для дизайнера, который работает в большой компании или с таким персоналом целью является только интуитивное понимание сегмента, в котором он собирается работать. Для дизайнера же, который работает в стартапе очень важно это понимание уже на компетентном профессиональном уровне, поскольку отделов маркетинга, ранка и т.д. в 80% случаях не существует.

Для того, чтобы понимать какой уровень информации необходим стартапу и дизайнеру, работающему в нём, нужно понять процесс анализа источников информации в крупных компаниях, который осуществляется

следующим образом:

1) Определение аспектов и тем, для которых разыскивается информация. Этап необходим для эффективного поиска в нужных направлениях, для того, чтобы знать, какого рода информация должна быть освоена и проанализирована.

2) Определение источников и видов изданий, в которых может публиковаться необходимая достоверная информация. Этап нужен, чтобы объем литературы был необходимым и достаточным, а поиск не случайным, а планомерным. При поиске необходимой информации используются также консультации с соответствующими службами, специалистами, экспертами [6].

3) Сбор информации и классификация данных по дизайнерским параметрам. Необходимо поддерживать картотеку документов и постоянно её обновлять для получения свежей информации, т.к. в дизайне тенденции меняются с каждым годом. Всё это может пересматриваться в ходе анализа (особенно, если приходится корректировать цели и задачи), а также может оказаться полезной уже при проектировании.

4) Систематизация, сведение и сравнение результатов анализа. Этап позволяет провести сравнительный анализ по различным источникам, узнать наиболее актуальные и возможные решения, избежать нежелательных результатов, выявить перспективы и тенденции.

5) Выводы и рекомендации. Обобщенные выводы должны дать проектировщику исчерпывающую картину по возможным решениям и конкурентам, а рекомендации — послужить стимулом к поиску идей для полноценного результата в дальнейшей дизайн-разработке.

Анализ материала предполагает работу с разными типами источников: визуальными, теоретическими и практическими, на их базе можно составить библиографию. Перечисленные группы можно выделить в определенных изданиях [6, 16, 17, 18]:

1) Работы по теории дизайна и по методологии исследования, т.е. это монографии и статьи последних лет.

2) Источники, затрагивающие проблемы массовой и социальной культуры (ее характеристику, формирование, социальные функции и т.д.) Также издания относящиеся или описывающие потребительское поведение. Такие источники позволяют разобраться в условиях проектной ситуации, в потребительских типах и отношениях между потребителем и объектом.

3) Конкретно-практические исследования [6], такие источники могут дать понятия о тенденциях в промышленном дизайне, используемых приемах, технологиях, материалах и т.д.

Основные направления поиска информации:

1) Рынок:

- состояние рынка
- основные конкуренты

2) Изделие:

- состояние технической области, к которой относится объект
- технические тенденции
- популярные решения аналогов
- нестандартные решения аналогов
- стилевой контекст

3) Потребитель:

- существующие исследования пользователей
- доступные отзывы пользователей.

Исходя из анализа литературы было выявлено, что дизайн-исследование в стартапе, как и другие исследования необходимо начинать с работы над источниками, т.е. с подбора определённой библиографии. В библиографию должны входить не только теоретико-практический материал, но и визульно-графический (буклеты, альбомы, аналоги). Такой подбор источников позволяет сориентироваться не только в состоянии проблемы, но и посмотреть развитие того или иного проектируемого предмета, выявить необходимый метод работы над ним. Работая над этими источниками информации позволяет находить

наиболее удачные идеи и формировать базу для теоретического анализа.

1.2.2.2 Анализ рынка

Исследование рынка считается прерогативой маркетинга, но дизайнер всегда должен вести свой собственный поиск, особенно, если это рассматривается в рамках стартапа.

Маркетинговый анализ рынка (с англ. market analysis) является важным этапом работы менеджера по маркетингу. Качественный анализ рынка позволяет быстро найти свободные рыночные ниши, выбрать наиболее привлекательный целевой рынок, лучше понять потребителя товара компании [19]. Существует 8 основных этапов анализа рынка, по ним также должен следовать дизайнер, работающий в стартапе (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – основные этапы анализа рынка

№ этапа	Описание этапов
Этап 1	Определение цели и основные задачи
Этап 2	Составление плана маркетингового анализа рынка
Этап 3	Определение возможных сроков и максимальный бюджет
Этап 4	Определение методов анализа рынка и источников получения информации по рынку товара
Этап 5	Проведение маркетинговых исследований рынка товаров
Этап 6	Подготовка наглядного анализа собранной информации с выводами
Этап 7	Составление сводного отчета по анализу рынка
Этап 8	Подготовка презентационного материала

Из таблицы 1.1 можно видеть, что исследование в области маркетинга отличается только областью исследования, принцип самого анализа не меняется. Соответственно можно брать методы В дизайне и стартапе, который направлен на инновационный продукт, сейчас приходит понимание, что высокие потребительские свойства продукта это главное в конкурентной борьбе. Именно потребительским качеством и занимается дизайнер. Основное различие в

подходах маркетинга и дизайна заключается в том, что маркетинг исследует рынок с точки зрения успеха у покупателя уже произведенного продукта, дизайнер же исследует рынок с целью проектирования нового продукта, а вместе с тем и проектирования нового потребительского качества.

Сравнение основных подходов маркетинга и дизайна:

1) Маркетинг занимается констатацией существующего на данный момент времени состояния рынка, а дизайнер понимает, что пока его проект воплотится в жизнь и дойдет до рынка, ситуация на нем может кардинально измениться. Поэтому дизайнеру необходим прогноз, изучение тенденций, новых технических и технологических возможностей.

2) Маркетинг фиксирует сиюминутные потребности, над которыми потребитель и сам мало задумывается. Дизайнер заинтересован в развитии потребностей и потребителя, т.к. предмет его заботы – «Новое качество» – достигает наибольшего полезного эффекта, если он адресуется продвинутому пользователю.

Маркетинг регулирует спрос за счет выпуска определенных категорий товара в расчете на усредненного потребителя и различными рекламными способами вынуждает покупателя останавливаться на его продукте. Дизайнер способен регулировать ценностные ориентации пользователей не усредняя их, а отвечая реальным потребностям различных групп населения. Дизайнер ориентирован на обеспечение высокого потребительского качества, на интерес покупателя к вещи, которая предназначена этому потребителю лично (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – соответствие маркетингового анализа с дизайн-анализом

Маркетинг	Дизайн
Констатация (изучение состояния рынка)	Прогнозирование (изучение тенденций в дизайне)
Фиксация текущих потребностей	Формирование потребностей и потребителя

Маркетинг	Дизайн
Регулирование спроса	Регулирование ценностных ориентаций
Расчет на усредненного потребителя	Расчет на адресный продукт

По данным Harvard Business Review, из 30 тыс. новых продуктов, которые каждый год запускаются на рынок, 90% обречены на провал, несмотря на тщательные дорогостоящие маркетинговые исследования [7]. Драйтон Бёрд считает, что только часть форм маркетинга на сегодняшний день способна вызвать хоть какой-то отклик от потребителя, хотя это главный критерий, что должен получать в результате маркетинг товара или анализ рынка.

Современный среднестатистический западный потребитель обладает 59% необходимых ему вещей. Он стал существенно разборчивее в выборе, а сам выбор – практически неограничен [6]. Сориентироваться в этом изобилии по чьей-то прямой подсказке не так-то просто. По данным британской Ocean Consulting, количество людей, которые не хотят действовать по подсказкам рекламы, за период 2000-2004 гг. выросло более чем в два раза [20]. Сегодняшний потребитель, имея практически неограниченный доступ к информации, прежде чем приобрести необходимый ему товар, способен провести собственное исследование рынка через торговые порталы интернет – сравнить характеристики интересующих его моделей в подходящей ценовой категории, изучить устраивающие его бренды, познакомиться с отзывами покупателей на форумах и прийти к окончательному решению абсолютно самостоятельно. Поэтому традиционные методы маркетинга дополняются методами дизайн-исследований.

Наиболее успешные компании ещё на стадии планирования продукта и его дизайна опираются на информацию из самых разных источников, не ограничиваясь формальным общепринятым анализом рынка. Отчеты об изучении рынка располагают полезной информацией о лидирующих конкурентах, но они не позволяют изменить точку зрения на сам продукт, не

дают стимула для появления новых дизайнерских решений.

Цикл работы промышленного дизайнера, как правило, синхронизирован с полным циклом изделия [21, с. 20]. Поэтому, даже крупные компании обращаются к дизайну как к новой бизнес-модели, т.е. для выполнения не только тактических, но и для решения стратегических задач бизнеса. Компетенции промышленного дизайнера распространяются и на стратегический менеджмент, и на исследование рынка [22, с. 302]. В дизайне есть понятие «насмотренность», когда в воображении дизайнера накапливается некая «галерея» образов, которая в определенный момент интуитивного схватывания сути происходящего способна дать качественный скачок и вывести на принципиально новую идею продукта. Анализ и оценка конкурентов позволяют либо обнаружить пустующие ниши, которые может заполнить дизайнер, сохранив ценообразование, функциональность, и т.д. Либо поможет выявить, что вступление на рынок с данным товаром нецелесообразно.

Два исследовательских подхода, маркетинг и дизайн, не отрицают друг друга, а дополняют. Наиболее эффективным союзом считается так называемый «креативный маркетинг», в котором команды из маркетологов, дизайнеров и потребителей обсуждают идеи планируемой продукции еще до того, как составлено техническое задание на дизайн.

Предмет исследования в соответствии с основными позициями рынка:

1) Целевая аудитория: определяется дизайнерскими методами исследования потребителей (маркетингом, как правило, назначается).

2) Конкуренты: изучаются сильные и слабые стороны продукции основных конкурентов, информация об их новейших разработках, перспективные планы (маркетинг в основном изучает их рыночные преимущества, рекламные ходы, успехи мерчендайзинга).

3) Спрос: планируется и проектируется «изнутри» – от реальных потребностей в высоком потребительском качестве – прогностическими методами (маркетингом стимулируется «снаружи» – рекламными и другими методами).

4) Ценовая политика: дизайн способен влиять на ценовую политику различными способами, например, переход в более высокую ценовую категорию в результате значительного повышения потребительского качества при незначительном увеличении себестоимости продукта; или значительное удешевление продукта для определенных категорий населения за счет нестандартных решений, технологий, материалов.

1.2.2.3 *Анализ и методы анализа существующих решений*

Анализ существующих решений для проектной части очень важен. Аналоговый ряд, кроме фотоматериалов, включает реальные объекты, существующие в окружающей архитектурной среде и соответствующие по функциональной типологии теме учебного проектирования [23].

Процесс изучения существующих решений или аналогов простой, состоит из нескольких этапов:

- 1) Изучение образцов существующих изделий (объектов);
- 2) Выявление очевидных ошибок, несоответствий, противоречий, проблем, влияющих на потребительское качество;
- 3) Определение причин этих проблем и аргументация целесообразности дизайнерских изменений;
- 4) Предложения путей решения выявленных проблем.

Методы анализа:

- 5) Критический (экспертный) анализ ведется путем рассмотрения внешних характеристик формы изделия, функций и конструкции;
- 6) Сравнение с аналогами (сравнительный анализ) ведется по информационным источникам.

Оба метода предполагают:

- 1) Визуальный анализ внешнего вида изделия, его «формальных» недостатков и противоречий. Включает:

- анализ принципов формообразования, соответствие формы элементов друг другу, общему замыслу и назначению изделия,

- анализ общих принципов компоновки элементов, композиционная целостность изделия.

2) Функциональный анализ, т.е. анализ удобства пользования теми функциями, для которых это изделие предназначено:

- анализ рациональности расположения деталей, элементов;
- эргономический анализ удобства управления, условий считывания информации;

- антропометрический анализ (соответствие размерным характеристикам тела человека). анализ удобства эксплуатации, хранения, перемещения и др.

3) Анализ технических характеристик, влияющих на потребительское качество. Включает:

- анализ конструктивных и структурных решений, их соответствие логике пользования, рациональное использование пространства, отсутствие произвольных и случайных решений;

- анализ эксплуатационных характеристик, их соответствие конструктивным и технологическим решениям.

1.2.2.4 Анализ формы

Для анализа художественного (дизайнерского) содержания формы, надо понять, что влияет на ее свойства, качество, структуру. Необходимы объективные критерии. Объективные критерии так как художественный аспект непараметризуем, то есть его нельзя измерить или вычислить. Но он поддается оценке, которую можно в определенной степени объективировать [24].

Принципы формообразования и композиции при проектировании не устанавливаются дизайнером произвольно, исключительно по собственному видению или желанию, как, например, это уместно в творчестве живописца, где они целиком подчинены художественному замыслу [24]. В дизайне же эти принципы связаны с целым рядом объективных характеристик вещи, в том числе, с её назначением, функциями, конструкцией, материалом, технологией

изготовления. Создавая новый объект, дизайнер соединяет в целостной структуре и гармоничной форме все необходимые свойства проектируемого продукта. Дизайнер рассматривает разные технические и потребительские аспекты вещи со своей специфической точки зрения, чтобы сложить их в целостный художественный образ и выразить материально в конечной форме изделия.

Главное - эмоциональная реакция пользователя на предмет. Психологи считают, что эмоциональный контакт происходит за 25 наносекунд, еще до того, как рассудок понимает, что это за продукт [25]. Мгновенное впечатление, не будет веским аргументом, оно может оказаться субъективным, обманчивым и не схватить сути вещи. Однако, оно может повлиять на пользователя окончательно. Поэтому этот психологический трюк необходимо включить в новый метода дизайн-исследования.

1.2.2.5 Исследование производства

Особенности функционального назначения диктуют дизайнеру необходимость использования того или иного конструктивного решения и организацию формы. Поэтому при создании дизайна промышленного изделия также учитывают материалы и технологии производства [26]. Очевидно, что различные технологические процессы, применяемые в производстве, по-разному влияют на образование внешней формы. Учёт технологии и её трудоёмкости подразумевает частичную унификацию самого предмета: определенные комплектующие и внутренние части, например.

В результате дизайн-проекта потребитель должен получить новое качество. Для этого дизайнер должен применить новые решения. Как известно, новые решения невозможно реализовать старыми способами. Поэтому исследование мощностей производства и возможностей его переоснащения при необходимости — немаловажный аспект предпроектного анализа. Дизайнер должен знать, из каких материалов, и каким способом может быть изготовлен проектируемый продукт. В какой мере обеспечить надлежащее качество

способно само предприятие, а что целесообразнее закупать у партнеров (такие элементы изделия часто также выбираются дизайнерами, т.к. приобретаемый на стороне компонент не должен на выходе оказаться чужеродным общему замыслу), чтобы дальнейший поиск проектных решений опирался на реальную техническую и технологическую базу.

Процесс исследования производства:

1) Анализ возможностей производства для поиска проектных решений, основанных на реальной технической и технологической базе, а именно:

- анализ технического решения изделия и его конструкции,
- анализ возможностей унификации и других комплексных решений,
- анализ материалов и технологий,

2) анализ возможностей по переоснащению производства для обеспечения выпуска продукции современного уровня, т.к. невозможно создать конкурентоспособный продукт на устаревшем оборудовании,

3) анализ по размещению заказов на отдельные компоненты, которые не имеет смысла производить на данном предприятии (например, экструдированные профили, которые изготавливают под заказ специализированные производства по собственным каталогам),

4) анализ по закупкам отдельных комплектующих, которые также не рационально производить на данном предприятии (например, мебельными фабриками часто закупаются готовые комплекты фурнитуры),

5) анализ экологической составляющей, включая утилизацию.

1.3 Постановка гипотезы и задач исследования

Работа над дизайн-исследованием — это целостная система теоретических и эмпирических процедур, которое способствует познанию профессиональных вопросов или явлений, за счет углубления знаний, полученных из теоретических, визуальных и конкретно-практических источников. Анализ источников является начальным этапом любого исследования в дизайне, следовательно, есть потребность в создании такого

метода дизайн-исследования, который будет базироваться на анализе источников, при этом будет направлен не только на проектную часть разработки, т.е. дизайн объекта, но и на маркетинговую часть. Создавая конкурентоспособный дизайн, а также иметь высокий показатель инвестируемости.

Гипотеза магистерской диссертации: определенный метод дизайн-исследования, основанный на источниках информации, может сократить трудозатраты на создание объекта в рамках стартапа, при этом не редуцируя эстетические и конкурентоспособные качества производимого продукта.

Исходя из гипотезы были выявлены следующие задачи:

1. Разработать новый метод дизайн-исследования для стартапа.
2. Проанализировать этап определения габаритных размеров на примере фитотрона.
3. Проанализировать этап формообразования на примере фитотрона.
4. Создать с помощью полученного метода модель домашнего фитотрона.
5. Провести опрос по оценки дизайн-решения.
6. Рассчитать эффективность нового метода дизайн-исследования по трудозатратам.
7. Оценить полученный результат.

2 Разработка метода дизайн-исследования

2.1 Подходы к проектированию исследования

В условиях стартапа суть исследования состоит в том, чтобы полно, но при этом компетентно охватить информацию, в том числе и выстроить логику о данных, которые должны быть получены, отвечая при этом на поставленные задачи, как проектные, так и исследовательские, в данном случае маркетинговые. Дэвид де Вос (David de Vaus) указывает, что «цель проектирования исследования заключается в том, чтобы определить структуру исследования таким образом, чтобы данные могли убедительно ответить на исследовательские вопросы» [28, 29]. Разработка исследования – это логическое выстраивание данных, которые нужно собрать, чтобы ответить на поставленные цели, проблемы и задачи.

Не существует исследования, которое лучше или хуже других, определенное исследование проводит свою работу, и она должно быть выбрано в соответствии с изучаемым вопросом, располагаемыми ресурсами времени и трудовыми ресурсами, а также в соответствии с уровнем современного знания о той или иной проблеме [30].

Поэтому для начала нужно определить подход к дизайн-исследованию, принципу его построения, т.е. определить проектирование самого дизайн-исследования. Дж. Кресвелл классифицировал эти подходы. Он утверждал, что дизайн и его элементы (вопросы, проблемы, сбор данных, анализ собранных данных, проверка корректности и компетентности собранных данных) зависят какой подход был применен. Их он выделяет следующим образом:

Количественный подход – подход, при котором используются рациональные методы (наблюдение, измерение, проверка теорий, эксперимент и т.д.), т.е. такие методы, что приносят статистику и статистические данные, которые дают конкретное знание.

Качественный подход – это подход, где умозаключения, основываются на когнитивном мышлении, т.е. исследователь даёт развернутый ответ на

поставленную проблему или вопрос.

Методически смешанный подход – этот подход при котором методы сбора данных происходят либо параллельно, либо последовательно, для лучшего понимания проблемы. Окончательные данные представляют собой как качественную информацию, так и количественную. Такой подход обусловлен соображениями прагматизма, т.е. даёт практически полезные результаты [31].

Н. Блейки говорил о том, что процесс составления дизайн-исследования не может быть линейным, т.к. принятые ранее решения могут оказаться невыполнимыми, поэтому само проектирование исследования процесс, включающий в себя итерацию или действует по спирали.

2.2 Методы дизайн-исследования

Методология является важнейшим компонентом исследовательской деятельности, делая ее предметом осознания, обучения и рационализации [33, 32]. Методы представляют собой последовательность или нормы фиксирования знаний, либо представляется в виде описания выполненных действий. И там, и там за основу берутся организация и регуляция познания, ее процессуальность.

Наиболее важными точками приложения методологии являются: постановка проблемы, построение предмета исследования, построение научной теории, а также проверка полученного результата с точки зрения его истинности, т.е. соответствия объекту исследования [34]. Для дизайна наиболее важным в практическом плане является дескриптивность методологии, а в исследовательском плане нормативность методологии.

Поскольку исследование литературных источников является важнейшим этапом при исследовании дизайна, следовательно, есть необходимость рассмотреть методы исследования источников. Данные методы необходимы для выполнения основной части при работе над стартапом: создание конкурентоспособного дизайна. Их несколько: метод индукции, дедукции, классификации, стилистический, метод обобщения и исторический.

Метод обобщения (рис. 2.1) применяется при сопоставлении отечественной и зарубежной литературы, т.е. соотношение разных принципов и подходов.

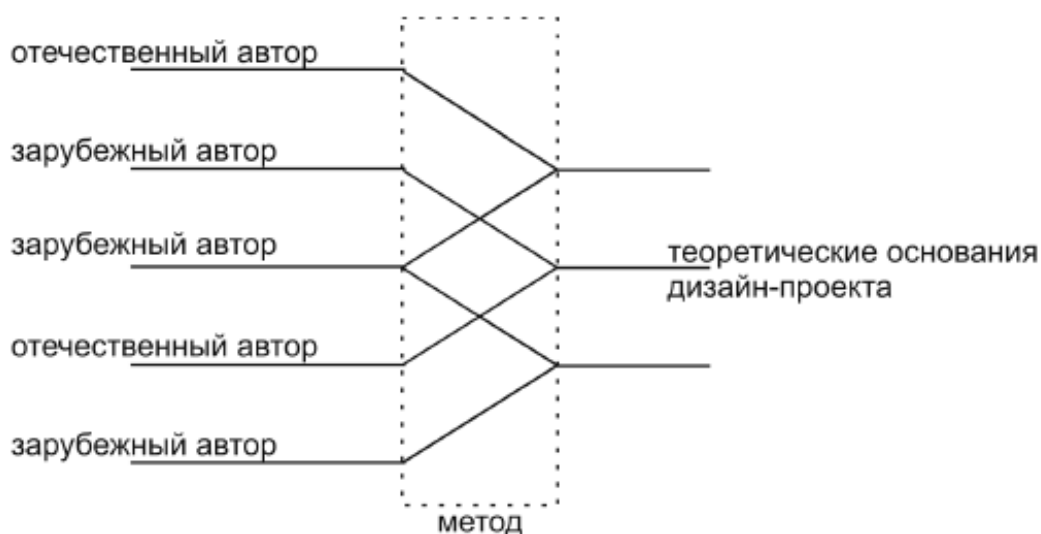


Рисунок 2.1 – Метод синтеза и обобщения

Метод классификации (рис. 2.2) применяется для разделения некоторых источникам по определенной совокупности явлений, имеющих общие черты.

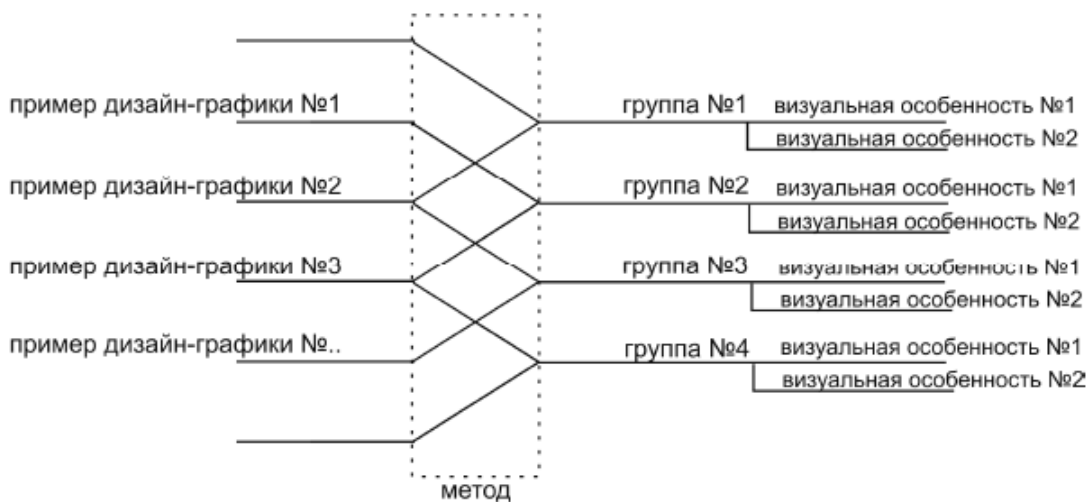


Рисунок 2.2 – Метод классификации

Метод стилистического анализа (рис. 2.3) применяется для определения визуальных особенностей анализируемых объектов [13].

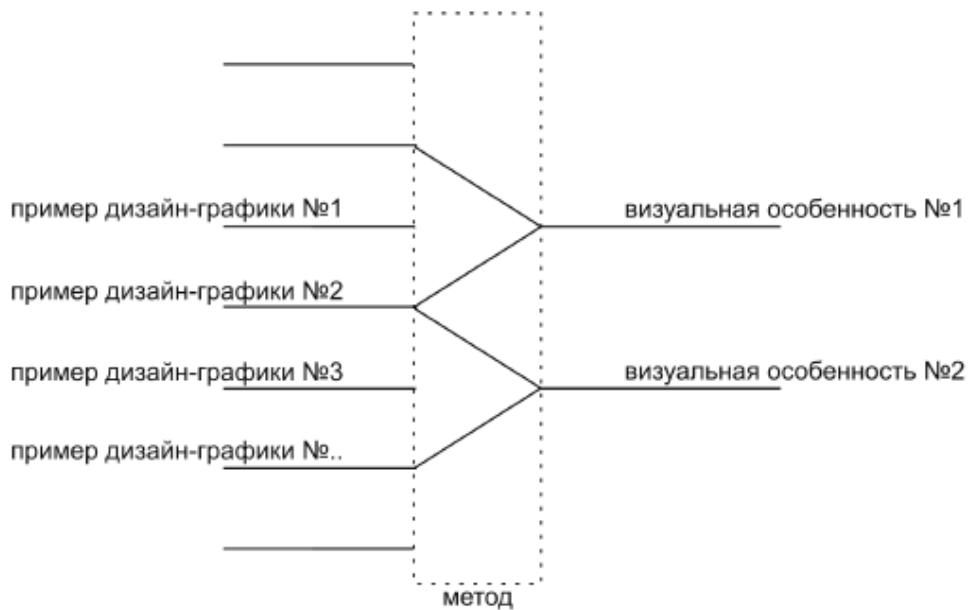


Рисунок 2.3 – Метод стилистического анализа

Метод индукции (рис. 2.4) заключается в анализе конкретно-практического материала в дизайне, а это именно визуального, т.е. аналоги, каталоги и т.д.

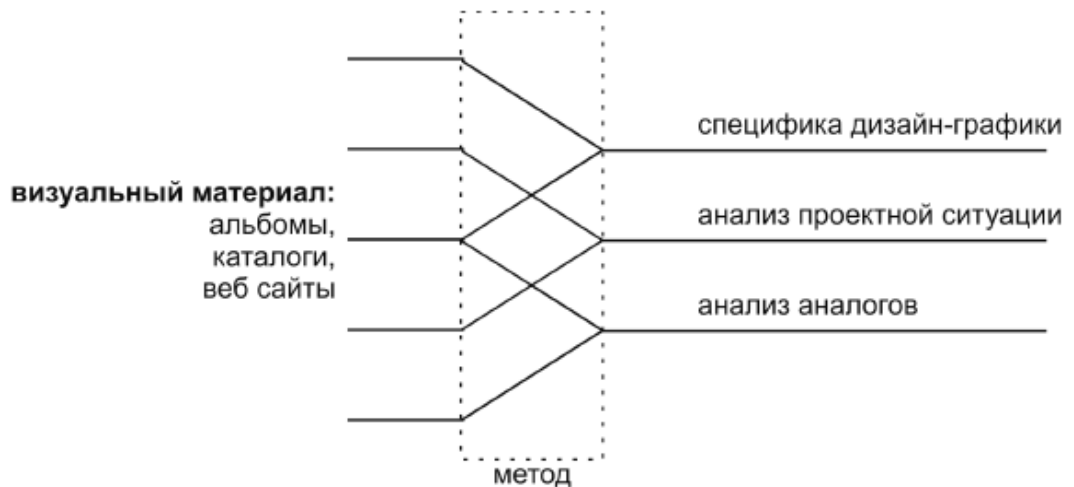


Рисунок 2.4 – Метод индукции

Метод дедукции (рис. 2.5) это получение теоретических обобщенных знаний, которые в последствии преобразуются в конкретные особенности и явления.

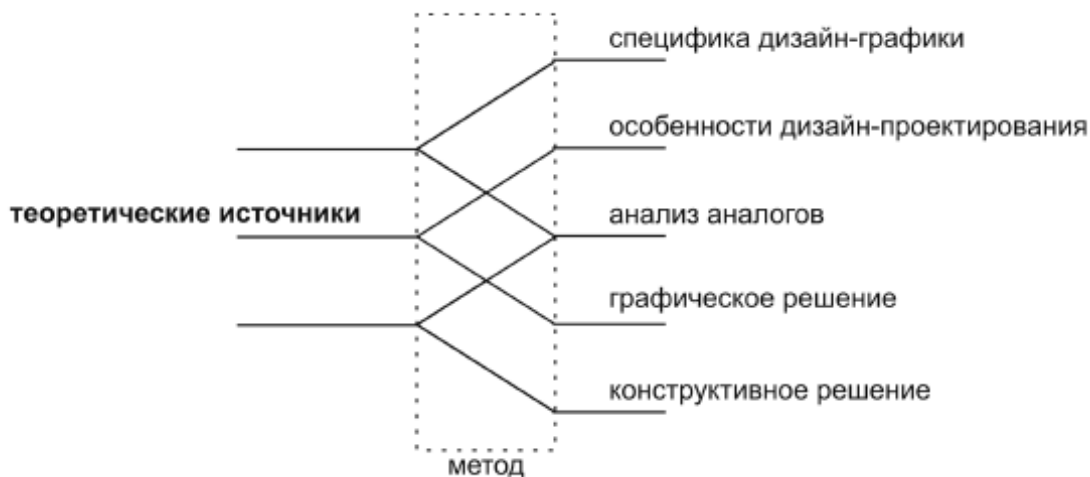


Рисунок 2.5 – Метод дедукции

Исторический метод (рис. 2.6) выстраивание анализа по хронологии событий и по хронологии литературы, следование датам.

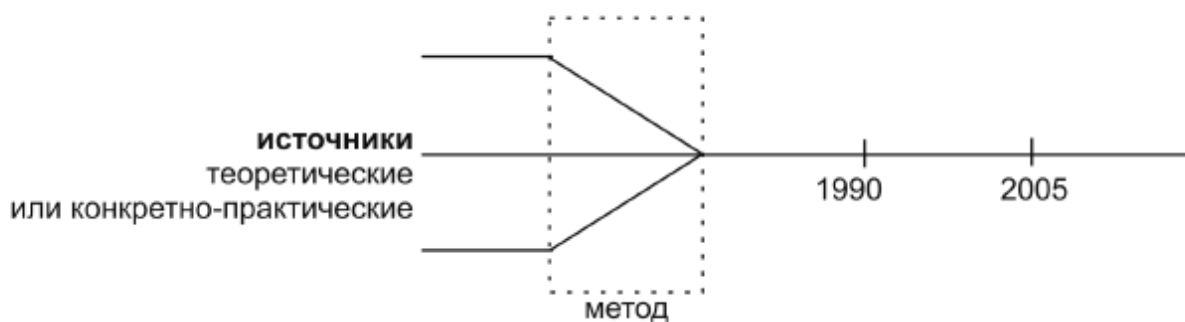


Рисунок 2.6 – Исторический метод

Сбор данных, источников и информации при определенных методах предшествует проектной части работы, и в основном длится в течении всего процесса деятельности над ним.

Каждый этап исследования предполагает работу с определенными источниками. Для стадии концепции или маркетингового исследования необходимы теоретические знание, тогда, как при проектировании – конкретно-практические. Графический материал служит для развития творческой составляющей работы. Для изложения обоснования проекта в целом и его частей опять возрастает работа над теоретическим знанием, т.е. источниками.

2.2.1 Анализ методов дизайн-исследования

Наиболее сложный этап NPD (New Product Development) The Fuzzy Front End of Innovation – полный неопределенности и рисков «Нулевой этап» разработки инновационного продукта. Исследование и проектирование обуславливают друг друга. Существует необходимость определения методов в структуре методически смешанного подхода, т.е. чтобы получилось полное корректное знание, для дизайнера необходимо как теоретическое, так и практическое с визуальное. Соответственно, предполагаем, что методы обусловлены источниками, из которых анализируется информация.

Методы, которые подходят для определения размеров и формы гидропонных установок, были выбраны и проанализированы. Выбраны: метод классификации, метод индукции, дедукции и исторический метод. Стилистический и метод обобщения не подошли по своим определениям, при разработке конструкции нет необходимости выявлять какие-то стилистические решения и обобщать какие-то знания.

Выбранные методы были оценены по критериям источников информации: это теоретический материал, визуальный, и практический материалы.

Таблица 2.1 – Анализ методов дизайн-исследования для определения габаритных размеров и формы фитотрона.

Используемые источники	Метод классификации	Метод индукции	Метод дедукции	Исторический метод
Теоретический материал	+	-	+	-
Визуальный материал	-	+	-	-
Конкретно-практический материал	-	-	+	+

По полученной таблице был сделан вывод, что синтез методов индукции и дедукции получит наиболее полную информацию из всех источников: визуальных, теоретических и практических. Исторический метод не подходит по причине того, что фитотрон сравнительно новое устройство, и восстановление хронологии событий и тенденций не нужны. Метод классификации не подходит в связи с минимальным количеством информации.

Дедукция (от лат. *deductio* – выведение) – есть получение частных выводов на основе знания каких-то общих положений. Это движение нашего мышления от известных в науке теорий, положений к частному, единичному, от общих суждений (общих правил, законов) к частным утверждениям. Это логический способ рассуждения, при котором новое положение выводится чисто логическим путем из предшествующих [35,36]. Индукция (от лат. *inductio* – наведение, побуждение) – есть логическое умозаключение, которое приводит к получению общего вывода на основании частных посылок. Это движение нашего мышления от частного к общему, от частных (эмпирических) фактов и положений к общим теоретическим выводам, к некоторой гипотезе (общему утверждению), которая носит вероятностный характер. Это основной метод формулирования гипотез и научных открытий [35,36].

В дедуктивном умозаключении эта связь опирается на логический закон, в силу чего заключение с логической необходимостью вытекает из принятых посылок. Отличительная особенность такого умозаключения в том, что оно от истинных посылок всегда ведет к истинному заключению. Индукция – это логический вывод в процессе мышления от частного к общему. В индукции мы идем от посылок, выражающих знания меньшей степени общности, к новому суждению большей степени общности, то есть идем от отдельных конкретных явлений к обобщению. В своих рассуждениях обязательно нужно совмещать оба метода [36].

Также, методы индукции и дедукции, во-первых, одни из самых распространенных и понятных для всех, во-вторых, данные методы могут работать как с теоретическими источниками, так и с визуальными источниками,

в-третьих, такие методы используют конкретные факты, исключая некомпетентность дизайнера, как специалиста, в-четвертых, данные методы могут быть зациклены (рис. 2.7) [38] эмпирическим методом, следовательно, можно улучшать дизайн-решение, а также оптимизировать производство, найдя идеальное решение.



Рисунок – 2.7 Поток знаний при методе индукции и дедукции

В ходе этих двух методов должны получиться форма и размер объекта проектирования, фитотрона. После чего необходимо получить знание о популярности данных моделей на рынке, среди пользователей. Определить знают ли они вообще о микрозелени и фитотронах, также определить какой вариант фитотрона будет популярен на рынке по определенным параметрам: сколько человек в семье, тип культуры микрозелени, а также площадь квартиры.

В связи с этим в систему был введен метод анкетирования, который также подходит под выбранный подход к структуре исследования, т.к. полученные ответы респондентов будут являться количественными, т.е. точными данными и статистикой.

Метод анкетирования относится к универсальным методам дизайна, так считает Брюс Ханнингтон, профессор прикладного дизайна Университета Каренги (США). Во главу своей книги он ставит суть о том, что каждый и универсальных приемов выстраивает особую структуру беседы, результатом которой становится помощь в понимании людей, что способствует созданию

более значимого продукта, а рынке. Неотъемлемой частью метода анкетирования является разговор, беседа с людьми, которые используют разработанный продукт.

Анкета – это инструменты, создания для сбора самоотчетов (обычно письменных) людей об их особенностях, мыслях, чувствах, восприятии, поведении или отношении [39, 140 с.]. Такой инструмент простой в исполнении и использовании, но необходимо продумать определенную формулировку вопроса, ответы и дизайн самой анкеты. Анкетирование является очень эффективным инструментом для сбора больших данных, но они зависят от самоотчетов, следовательно, их нужно сочетать с другими методами [40]. В анкетирование планируется задавать только численные вопросы, чтобы собрать статистику и получить количественную информацию из анкетирования. Соответственно определить некие предпочтения в эстетическом плане и в плане статистики. Здесь роль метода анкетирования играет роль интегрального компонента исследования.

Также в методу анкетирование относится опрос, т.е. метод сбора информации из первых рук о мнении конкретных людей, их чувствах, восприятии, поведении и установках [39, 172 с.]. И метод семантического дифференциала, когда проходит выявление смысловых значений, которые являются прямым результатом опыта, культуры и глубоких убеждений. Шкала семантического дифференциала (The Semantic Differential Scale) измеряет отношение людей к той или иной теме вопроса и является лингвистическим методом. Определяет данный метод глубокие коннотативные значения и применяется в основном в маркетинговых исследованиях [41].

Такое использование источников является стандартным, но, если вначале проектирования использовать все три вида источников, можно избежать итерации при составлении дизайна объекта, а именно на этапе определения габаритных размеров и формообразования. Что в свою очередь сокращает время работы и исключает ошибки проектирования.

Исходя из этого, анкетирование также является сложным процессом,

который требует внимательного и комплексного подхода. В анкете должны содержаться разные вопросы: открытые, закрытые, определяющие отношение человека к проектируемому объекту и полученному объекту.

2.2.2 Определение размеров фитотрона с помощью метода дедукции

Далее были произведены расчеты высоты фитотроны по выбранным методам. Первый метод в комплексном подходе – это метод дедукции, с помощью которого определяются размеры фитотрона (рис. 2.8).

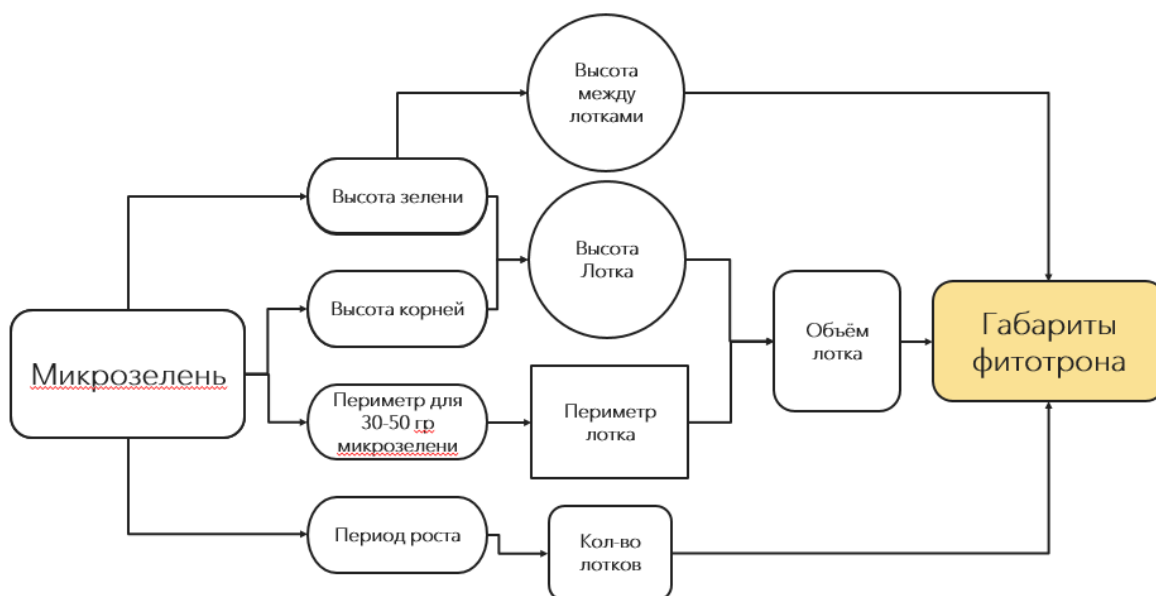


Рис. 2.8 – Метод дедукции при расчете размеров фитотрона

Первый этап — это определение высоты лотка, куда будет помещаться микрозелень и прорасти, т.е. на весь период фазы роста. Микрозеленью называют молодые побеги овощей и зелени [42]. Микрозелень выращивают в домашних условиях или покупают готовую, срок годности продукта невелик — срезанные побеги полезнее всего употребить сразу, или хранить в холодильнике до двух дней. Микрозелень намного полезнее обычной зелени, концентрация витаминов и минеральных элементов в микрозелени выше. Особенно много в микрозелени содержится витамина С, известного своими антиоксидантными свойствами. Исходя из данных по росту и развитию микрозелени её фаза роста вне фитотрона составляет примерно от 8 до 10 дней [42]. Размер зелени достигает от 40 мм до 100 мм. Соответственно средний

размер около 70 мм [43]. А размер корней достигает в среднем до 20 мм (рис. 2.9).



Рис. 2.9 – Средняя высота микрозелени

Необходимо посчитать минимальную и максимальную длину микрозелени:

$$L_{max} = a_{max} + b_{max}, (1)$$

где L_{max} – максимальная длина микрозелени, a_{max} – максимальная длина стеблей и b_{max} – максимальная длина корней.

$$L_{max} = 100 + 30 = 130 \text{ мм.}$$

$$L_{min} = a_{min} + b_{min}, (2)$$

где L_{min} – минимальная длина микрозелени, a_{min} – минимальная длина стеблей и b_{min} – минимальная длина корней.

$$L_{min} = 40 + 10 = 50 \text{ мм.}$$

Средняя длина:

$$L = \frac{(L_{max} + L_{min})}{2}, (3)$$

где L – средняя длина микрозелени, L_{max} – максимальная длина микрозелени и L_{min} – минимальная длина микрозелени.

$$L = \frac{(130 + 50)}{2} = 90 \text{ мм.}$$

Соответственно средняя длина микрозелени достигает 90 мм. С учетом, что лампа должна быть примерно в 20-80 мм от зелени, то Расстояние от лотка

до лотка становиться 140 мм.

Чтобы определить объем лотка для фитотрона необходимо также знать не только высоту, но и периметр, на котором можно вырастить 30-50 гр. микрозелени. Такой объем микрозелени как раз необходим для суточной нормы на одного человека [43]. Из данных лаборатории ООО «Фитотрон», были получены такие данные, что 30-50 гр. микрозелени вырастает на периметре примерно, как формат А4.

Следовательно, необходимо посчитать какой периметр у данного формата и исходя из полученного расчет определиться с размеров лотка в ширину и длину.

$$P_{A4} = 2(a_{A4} + b_{A4}), (4)$$

где P_{A4} – периметр формата А4, a_{A4} –длина А4 и b_{A4} – ширина А4.

Размеры А4 представлены на рисунке 2.10. Для расчета были взяты округленные значения.

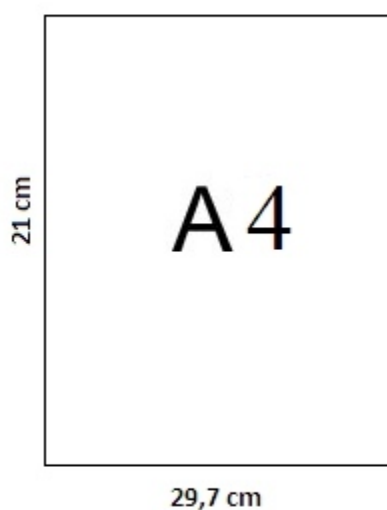


Рис. 2.10 – Размеры формата А4

$$P_{A4} = 2(300 + 210) = 1020 \text{ мм}^2$$

Было решено взять для фитотрона два таких формата, соответственно Р лотка для фитотрона будет в 2 раза больше:

$$P_{л} = 2 \cdot 1020 = 2040 \text{ мм}^2$$

Исходя из длин кухонных гарнитуров и бытовой техники размер ширины лотка был взят 500 мм, т.е. $b_{л}=500$ мм. Далее необходимо рассчитать размер

длины лотка, которая была извлечена из формулы периметра лотка:

$$P_{л} = 2(2a_{л} + b_{л}), \quad (5)$$

где $P_{л}$ – периметр лотка, $a_{л}$ – длина лотка и $b_{л}$ – ширина лотка.

Из формулы (5) получаем формулу для расчета длины лотка (6):

$$2a_{л} = \frac{P_{л}}{2} - b_{л}$$

$$a_{л} = \frac{P_{л} - 2b_{л}}{4}$$

$$a_{л} = \frac{2040 - 2 \cdot 500}{4} = \frac{1040}{4} = 260 \text{ мм}$$

Значит размер лотка для суточной нормы становится таких размеров: 500x260x30 (ШxГxВ) мм.

По данным размерам были созданы лотки разных вариаций (рисунок 2.11). А полученные размеры по номерам варианты были сведены в таблицу для лучшего сравнения.

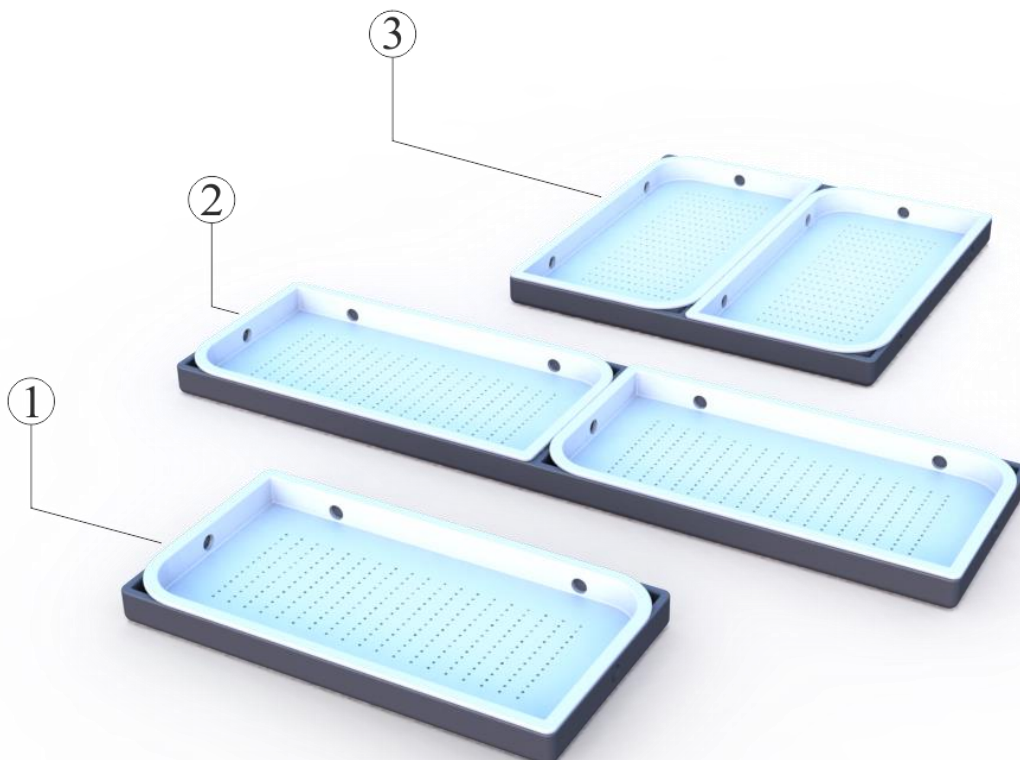


Рис. 2.11 – 3 варианта лотков с полученными размерами

Таблица 2.2 – размеры лотков

1	2	3
Высота: 45 мм Ширина: 500 мм Длина: 260 мм	Высота: 45 мм Ширина: 260 мм Длина: 1000 мм	Высота: 45 мм Ширина: 500 мм Длина: 520 мм

Определение параметров общего фитотрона поможет составить формулу, по которой на сайте производителей будут рассчитываться фитотроны. После этого можно будет из линейной схемы выращивания получить цикличную, которая будет прилагаться в инструкции к фитотрону и поможет выращивать микрозелень без остановки круглый год.

Далее, можно вывести формулу для подсчета фитотрона с такими знаменателями:

N – количество человек в семье.

M – суточная норма микрозелени.

В России по показателям переписи населения в среднем 3 ± 2 человека [44] в семье, значит ориентироваться стоит на этот сегмент рынка. Можно также разделить данные вариант на отдельные сегменты:

1. 1-2 человека в семье.
2. 2-3 человека в семье.
3. 4 и более.

Это дает возможность для каждого сегмента разработать свой размер фитотрона, соответственно из одного фитотрона получится линейка, которая подойдет для разной сегментации, а, следовательно, охватит большее количество рынка.

Первый вариант лотков подойдет для фитотронов на 1-2 человек, 2 и 3 вариант от 2х и более, а также можно варьировать количество полок на которых будут располагаться лотки, соответственно и размер фитотрона будет также зависеть от этого.

2.2.3 Определение формы фитотрона с помощью метода индукции

Далее был поиск необходимой формы фитотроны по методу индукции, от частных случаев в целом. (рис. 2.12).

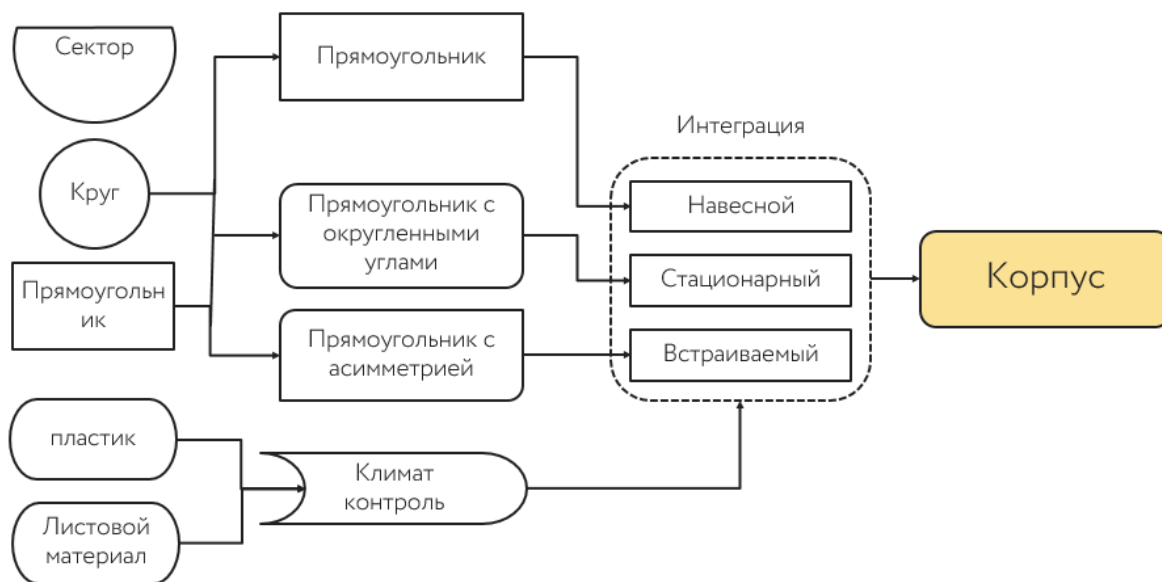


Рис. 2.12 – метод индукции при выборе формы фитотрона

Первый этап в данном методе — это определение общей формы фитотрона. Все формы действует на человека по-разному, такое явление заметили очень давно. Было огромное количество исследований по этому поводу, что привело к доказательству о том, что форма, также, как и цвет, влияет на эмоции человека. Даже сам экран, на котором расположен какой-либо объект также подталкивает человека к поиску информации определенным путём. Соответственно данными свойствами обладают любые формы.

Квадратная, круглая, треугольная, прямоугольная и овальная, плоскости совершенно по-разному способны распределять внимание зрителя [45]. Простые геометрические формы (рис. 2.13) зритель проще и быстрее воспринимает и лучше запоминает, а сложные и неправильные формы, как правило, трудно воспринимаются и для вспоминания их, требуются определенные психологические усилия.

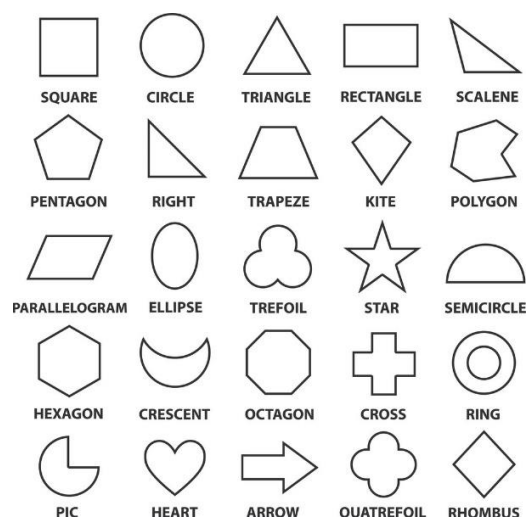


Рис. 2.13 – основные геометрические формы

При выборе той или иной формы, в данном случае фитотрона, дизайнер может продумать поэтапно, где будут расставлены акценты. «Психологи хорошо знают некоторые приемы, которые служат для привлечения внимания зрителей за счет формы, приданной основному объекту восприятия» [45].

Учитывать также необходимо материалы и технологии изготовления [46]. Устройство должно хранить определенную температуру, при этом не нагревать или не охлаждать поверхность, с которой будет контактировать человек, т.е. это передние и боковые панели и ручки. Данного эффекта можно достичь с помощью:

1. Сборочного корпуса.
2. Разнородного материала.
3. Запененные области между климат-камерой и основным корпусом.

Значительно сократить расход металла и облегчить вес техники помогает применение ударопрочного пластика, это современный материал для изготовления промышленных устройств. Внутренние шкафы изготавливают из металла или пластмассы. Металлические шкафы штампуются из листового металла, после чего проходят процесс обработки силикатно-титановой эмалью. Внутренние камеры из пластмассы выполняются из ударопрочного полистирола или АБС пластика.

АБС имеет весьма высокие механические качества и устойчивость к фреону, довольно часто, детали из АСБ пластика, прошедшие обработку никелем



и хромом, используются в декоративном оформлении. Нержавеющая сталь и алюминий выступают в роли листового металла, в частности камер особотемпературных.



Двери изготавливаются из алюминия или стали, однако двери некоторых моделей техники выполняют из ударопрочного полистирола или древесностружечной плиты. Двери холодильников состоят из внутренней и наружной панелей, уплотнителя и теплоизоляции. Для фитотрона будет применено толстое стекло и металлический гнутый профиль. Герметичность обеспечивается магнитным уплотнителем различного профиля, раньше, здесь применяли уплотнители из резины баллонного типа. В закрытом состоянии, двери удерживаются при помощи механических или магнитных затворов.

Чрезвычайно важна в производстве камер теплоизоляция, ведь этот материал защищает камеру от проникновения тепла и также от потери тепла. Для надёжной теплоизоляции шкафа используют минеральный войлок, пенополиуретан, штапельное стекловолокно и полистирол.

В соответствии с данной технологией были выбраны следующие материалы: пластик, алюминиевые листы, стекло с зеркальной тонировкой (Таблица 2.3).

Таблица 2.3 – материалы корпуса

Климат-камера	Корпус	Дверь
 <p data-bbox="357 1944 576 1980">ABS-пластик</p>	 <p data-bbox="735 1944 1075 1980">Алюминиевые листы</p>	 <p data-bbox="1193 1944 1426 2040">Алюминиевые профили</p>

Климат-камера	Корпус	Дверь
 <p data-bbox="245 696 1086 797">Вспененный полиуретан между корпусом и климат-камерой</p>		 <p data-bbox="1209 696 1414 734">Стеклопакет</p>

Рассматривая фитотрон как устройство, которое должно универсально интегрироваться в помещение, скорее всего на кухню, то выбрана была форма прямоугольника, точнее параллелепипеда. Данная форма хорошо встраивается, а также очень технологична в разработке. В соответствии с этим была сделана пробная модель корпуса фитотрона (Рис. 2.14). Типы пространственных конструкций, которые используются в промышленных изделиях, влияют на форму изделия, на его тектонику и пластику и образуют две группы: открытая конструкция и закрытая [47]. Сама конструкция фитотрона является закрытой, т.е. «монолитная форма оболочки, каркаса в сочетании с различными ограждающими объем щитками и кожухами», а точнее геометрически закрытая.

Из полученного варианта видно, что чисто прямоугольная форма с эстетической точки зрения не привлекает внимание. Она лаконична, простая и технологичная, но для стартапа важно также и продвижение продукта через визуальный образ, который в данном решении блеклый и не читаемый.



Рис. 2.14 – пробный вариант фитотрона прямоугольной формы

В частности, одним из эффективных способов привлечения внимания зрителя служит выделение какого-либо одного элемента среди остальных по какому-либо одному признаку. Так, например, самый выступающий угол у четырехугольника независимо от его положения в пространстве становится местом основной концентрации внимания [45]. Установлено, правильно выбранная форма даже непредметная способна привлекать внимание и производить сильное эмоциональное впечатление. Поэтому было решено видоизменить форму параллелепипеда за счет скруглений, также скругления было решено сделать ассиметрично. Это поможет конструкции приобрести запоминающийся вид, произвести эмоциональное влечение к продукту, чтобы его было интересно рассматривать. Сам образ напоминает лист растения или дерева (Рис. 2.15), конструкция также остаётся закрытой и герметичной, но с элементами скульптурной пластики. При этом форма остаётся технологичной.

Для разной интеграции также подойдут разные вариации такой формы, встраиваемый более прямоугольный, чтобы не занимать лишнего пространства, а занять именно всю полезную площадь объёма, в который встраивается устройство. Портативный должен быть с округленными краями сбоку для

безопасности пользователя.

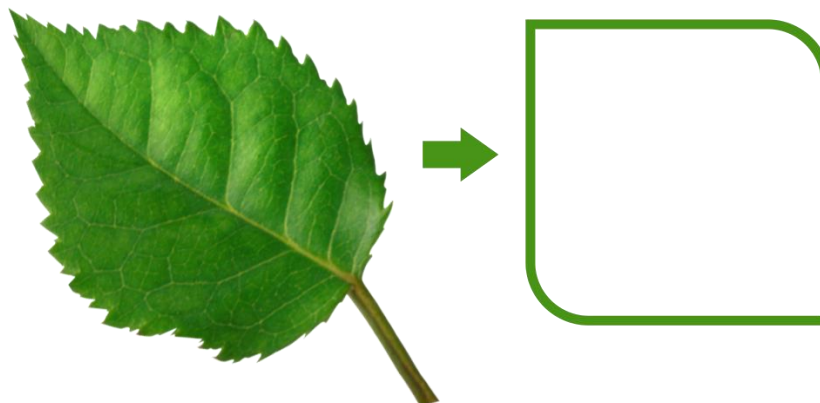


Рисунок 2.15 – образ листа дерева

2.3 Разработка решений домашнего фитотрона с учетом полученной конструкции (формы и размеров)

2.3.1 Принцип работы фитотрона

Влияние конструкции на форму делиться на несколько аспектов [47]:

- 1) Использование различных систем.
- 2) Использование старой конструкции при проектировании новой вещи.

Фито-модуль может быть оборудован различными системами выращивания, как гидропонными, так и аэропонными. Также в устройстве фито-модуля может использоваться различное оборудование, для вентиляции и устранения органических запахов, освещения (ДНАТ, ДРИ, LED), подачи газов (CO_2 , O_2), увлажнения, полива и т.д. [52].

Оборудование фито-модуля предполагает наличие всех необходимых устройств для полноценного роста и развития растений. Основные составляющие фито-модуля:

- 1) Система для выращивания растений: (DWC, Аеро, горшки с землей и т.д.).
- 2) Система освещения: (ДНАТ, ДРИ, LED, фито лампы).
- 3) Система вентиляции и подачи воздуха.
- 4) Система управления: свет, вентиляция, полив, подача газов, обогрев,

увлажнение: а) Простая - таймеры, реле и контроллеры, б) Умная, с возможностью мониторинга через ПК - растворный узел, климатический контроллер.

В зависимости от размеров фито-модуля и требований к его эксплуатационным качествам, фито-модуль комплектуется освещением-натриевые или фито-лампы, либо комбинированное освещение, вентиляцией-вытяжной, приточной или комбинированной, системами выращивания-гидропонной, аэропонной или горшками с землей, а также системами обогрева фито-модуля.

Преимущества гидропонного выращивания впечатляют (если управляет автоматика). По мнению некоторых экспертов, садоводство, свободное от почвы, означает отсутствие болезней, вредителей или сорняков. Кроме того, выращивание в фито-модулях не трудоемко и может дать хороший результат в виде повышения урожайности растений.

Фито-модуль, сложность его проектирования и сборки зависит от того, как этот фито-модуль будет использоваться. Если это фито-модуль для исследований и наблюдений за растениями, то его модель должна учитывать возможность удобного наблюдения за ходом роста и развития растений в фито-модуле. Коммерческий фито-модуль, более простой и рассчитан на постоянную работу и собран из материалов, которые можно приобрести практически в любом строительном магазине, что облегчает его использование и ремонт.

Для того, чтобы знать, как вырастить гидропонику дома, нужно обладать определёнными знаниями, в том числе и теоретическими. На сегодняшний день существует шесть наиболее популярных видов, каждый из которых имеет свои отличительные особенности. Но в данной диссертации рассматривается только два из них: NTF система и система периодического затопления.

Система питательного слоя или N.T.F (рис. 2.16) и её суть процесса состоит в том, что питательный раствор периодически наполняет лоток с растениями, а затем попадает обратно в резервуар, и так по кругу. В этом методе, питательный раствор постоянно циркулирует тонким слоем и обеспечивает

большую площадь соприкосновения воздуха с водой [53]. Это самый распространенный способ выращивания скороспелых культур, салатов и кулинарной зелени. Оборудование для гидропонных систем такого типа: насос, толкающий воду с переделённой периодичностью.

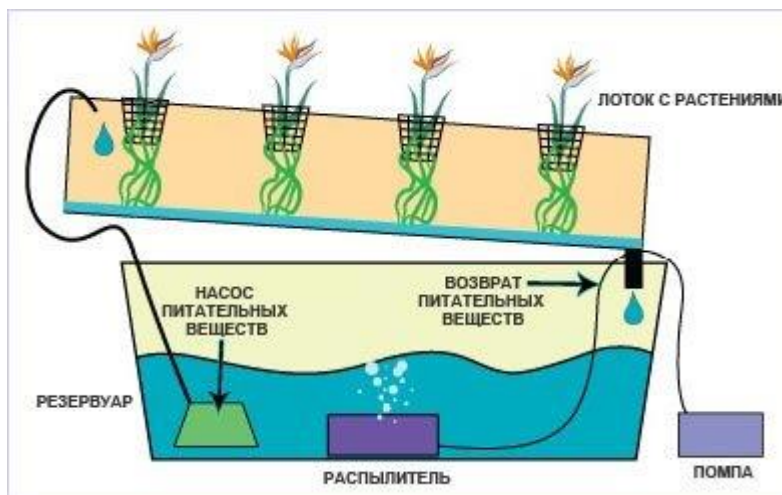


Рисунок 2.16 – Гидропонная система N.T.F.

Система периодического затопления (рис. 2.17) замечательно обогащает кислородом корневую зону с помощью компрессора. Субстрат затопляется питательным раствором, который затем самотеком стекает обратно в бак. При этом движение воды, проветривает корневую зону от газов и приносит свежий воздух. Во многом она похожа на систему N.T.F. [53], но в данном случае питательный раствор на некоторое время задерживается в лотке с растениями, покрывая их корни. Для данной системы понадобится дополнительное оборудование: насос с таймером. Именно таймер определяет, когда наполнить лоток с растениями, а когда убрать раствор обратно. Зависит это от установок, температуры, влажности воздуха, и от других факторов.



Рисунок 2.17 – Система периодического затопления

Идеи по освоению и внедрению способов выращивания овощей в комнатных условиях, бытовых помещениях или защищённом грунте (теплицах) появились давно. Такие способы, защищают растения от капризов погоды, кислотных дождей и всевозможных вредителей, гарантированно обеспечивая себя круглый год полезной овощной продукцией и стабильным урожаем.

Основной, жизненно необходимый фактор, определяющий развитие растений – это свет. Обычно растения нуждаются в освещенности от 500 до 2 000 люксов. Уровень освещенности в солнечный летний день в средних широтах составляет порядка 100 тысяч люкс (для сравнения, в тропический полдень эта цифра равна 130 тысячам люкс). В пасмурный день освещенность не превышает порядка 10-20-ти тысяч люкс. Минимальные среднедневные уровни освещенности, при которых растения могут нормально развиваться и размножаться (т.е. цвести и плодоносить), для светолюбивых видов составляют 5000 люкс, а для тенелюбивых - 1500 люкс [54].

В среднем за год солнце светит в Томске 2048 часа (47 % возможного). Число дней без солнца за год — 92, поэтому вопрос освещения растений весьма актуален. Летом освещенность в оранжерее составляет приемлемые 3-5 тысяч люкс, зимой же интенсивность освещения значительно ниже - вблизи стеклянной поверхности она равна всего 500-м люкс, в центре помещения - гораздо темнее.

Правильное освещение в теплицах является залогом хорошего роста растений. Свет используется в качестве источника энергии для преобразования хлорофиллом неорганических веществ в органические. Из него же растения получают жизненно необходимое для своего роста тепло. Активность растений также напрямую зависит от количества света, когда дни удлиняются, развитие растений ускоряется, и наоборот.

Однако естественного освещения не всегда бывает достаточно. Это может быть обусловлено как плохой погодой, так и высокой потребностью конкретного растения в свете. Тем не менее, эта проблема легко решается с помощью искусственного освещения.

Время созревания плодов, цветения, период роста или покоя подземных

частей растений – на все это влияет интенсивность света. Поэтому, прежде чем начинать применение искусственного освещения, что может изменить период цветения или приблизить время сбора урожая, необходимо изучить основы такого влияния [54].

При установке искусственного освещения следует обратить внимание, что ассимиляционный свет имеет меньшую область спектра, чем тот, который нужен глазу человека для различения цветов. По этой причине для растений производятся специальные светильники, излучающие свет только в синем и красном спектрах.

Выбор на рынке сейчас состоит из галогенных, люминесцентных или натриевых ламп. В зимнее время дополнительное освещение должно составлять порядка 2000-3000 люкс. Это потребует около 250-400 Вт на квадратный метр в зависимости от типа лампы. Чтобы улучшить освещение, настоятельно рекомендуется применять рефлекторы (рис. 2.18).

В каждом конкретном случае освещение проектируется под конкретное растение, которое выращивается. Например, редису достаточно 10000 люксов, а укропу или томатам не помешает и 15000 люксов. Если, к примеру, взять небольшую теплицу площадью 20 кв. м, то для редиса будет достаточно 4 натриевых ламп мощностью 600 ватт; для более светолюбивых растений помидоры, перцы, огурцы количество ламп будет больше до 10 шт.

Свет, имеет огромное значение для роста и развития здоровой рассады. Мало кто из садоводов понимает, насколько скудна интенсивность света в квартирных условиях для растений, особенно тропических, таких как томаты и перец. Обычно рассаду выставляют на окно и полагают, что этого достаточно.

Во-первых, несколько часов солнца — это малая доля от необходимого количества и интенсивности освещения, растению жизненно необходимо 12—18 часов прямого солнечного света. Во-вторых, в Сибири до апреля обычно стоит пасмурная погода, солнце выглядывает редко. В-третьих, зимой и ранней весной короткий световой день: всего 6—8 часов. В-четвертых, даже этот свет, ослабляется оконным стеклом, к тому же нередко запылённым.

Рассаде не хватает света для существования, не говоря о замедленном фотосинтезе, растение с трудом производит вещества для самообеспечения. А при затяжной пасмурной погоде может совсем зачахнуть: взошло и не смогло поддержать углеводами все свои функции [55].

Рекомендуется использовать для освещения рассады, светодиодные системы и газоразрядные лампы ДНАТ.

Освещение домашних растений: для домашнего использования подойдут люминесцентные лампы, такие, как Sylvania Gro-Lux, Aquastar или Osram Fluora [56]. Данные лампы, вставленные в светильники, просты и удобны в эксплуатации, потребляют мало электроэнергии. Лампы Gro-Lux - обеспечивают хорошее прохождение фотосинтеза и усиливают естественную окраску растений. Лампы Aquastar - стимулируют рост растений. Лампы Osram Fluora - идеальны для цветущих растений. Так же хороши для домашнего освещения растений, лампы LED 15W Red/Blue/White [57].

Сочетание этих типов ламп при освещении домашних посадок даёт эстетически красивые, зеленые растения с обилием листвы, выдающимся ростом и множеством цветений.

Также, ученые ТПУ выяснили, что для лучшего роста салата нужно применять в основном белый свет. Поэтому разделение или смена освещения должна входить в одну из функций фитотрона.



Рисунок 2.18 – Освещение с длиной волны 625-740 мм

Для микрозелени достаточно люминесцентных ламп расстояние между ними и микрозеленью должно быть 10-15 см. Для ряда горшочков длиной 500 см необходим 1 светильник мощностью 80 Вт или 2 светильника мощностью 40–45 Вт.

Основные системы климата:

Для эффективного выращивания растений в искусственных условиях в закрытом объёме необходимо создать комплекс оптимально сбалансированных условий. К ним относятся: температура, влажность, содержание углекислого газа в окружающей атмосферной среде и освещённость (световой поток на единицу площади).

Обогрев растений, а именно инфракрасный обогрев, бесспорно важен и является фактором, прямо влияющим на здоровье и самочувствие растения, а также на качество и количество собранного урожая.

Инфракрасный обогрев растений – это корейская инфракрасная пленка, которая без особого труда монтируется на любое основание, легко подключается и безопасно обогревает. Температура нагрева инфракрасной пленки от 20 до 50 градусов, регулируется специальным терморегулятором.

Огромное преимущество инфракрасной термопленки в том, что, в отличие от традиционных систем обогрева растений, термопленка вырабатывает инфракрасное тепло дальнего спектра, которое влияет на все живые организмы наиболее благотворно [58].

Принцип инфракрасного излучения дальнего лучевого диапазона можно сравнить с солнечными лучами, отраженными от земли или воды, этим и объясняется то, что обогреваемые инфракрасной пленкой растения начинают расти и плодоносить ощутимо лучше.

Также немаловажно то, что использование инфракрасной термопленки для обогрева растений, дает существенную экономию энергоносителей. Экономия достигается за счет уникальной технологии, позволяющей термопленке перерабатывать в тепло 100% электричества, экономя 20-50%, в

сравнении с традиционными системами.

Термопленка для обогрева растений:

- 1) питание 220 V,
- 2) потребляемая мощность (в момент разогрева) 220 Ватт/м²,
- 3) КПД инфракрасной пленки 95%,
- 4) гарантия производителя 15 лет,
- 5) ширина термо-пленки 0,5м, длина по требованию, до 150 м/п,
- 6) Пример температурных возможностей греющего мата с термо-пленкой 500X500мм.

Использование без терморегулятора:

- 1) разогрев инфракрасного мата 15-30 мин,
- 2) температура нагрева инфракрасного мата 35 гр. [58].

Критерии для создания вертикального фитотрона:

- 1) маленькие энергозатраты,
- 2) регуляция климата: температуры, влажности, дневного-ночного освещение,
- 3) многообразие габаритов,
- 4) встраиваемость в интерьер,
- 5) заменимость единиц конструкции,
- 6) технологичность изготовления конструкции.

Электроника будет отвечать за все необходимые процессы: включение и выключение искусственного освещения, в котором могут нуждаться растения, информирование о неполадках в системе, если таковые возникнут, предотвращение ЧП, поражение электрическим током и пр.

2.3.2 Дизайн-проектирование вариантов фитотрона

Дизайн-проектирование – творческий процесс и результат художественно-технического проектирования промышленного изделия, его комплекс и система, которые ориентированы на достижение наиболее полного соответствия создаваемых объектов и среды в целом возможностям и

потребностям человека, как утилитарным, так и эстетическим [46].

Этапы дизайн-проектирования объединяются в один процесс и заканчивается доводкой опытного образца к производству. Художественное конструирование имеет определенные задачи. Процесс дизайн-проектирования — это название общей поэтапной структуры от начала идеи до опытного образца или прототипа.

С учетом этих особенностей выделены следующие этапы дизайн-проектирования:

- 1) Дизайн-исследование.
- 2) Эскизный проект.
- 3) Моделирование.
- 4) Экспертиза.

По дизайн-исследованию были выявлены определенные размеры между лотками, размеры самих лотков, а также форма, которая подходит под определенную технологию производства и под выбранные материалы, которые исходят и конструкции объекта: климат-камера, подача воды, система периодического затопления и света. Также одними из критериев стали: интегрируемость в помещение, а соответственно это либо модульность, либо разные габариты линейки фитотронов. Поскольку у нас линейка фитотронов, то исключается модульность во всех случаях разработки. Универсальность будет заключаться в многообразном выборе размера и интеграции.

После получения технического задания на проектирование дизайнер начинает разрабатывать предварительное предложение, которое было показано на рисунке 2.14. Этот процесс происходит параллельно с углубленным анализом исходных проектных данных. Все это было получено благодаря разработанному методу дизайн-исследования.

Этап эскизного проектирования — один из важнейших моментов художественного конструирования [59]. На завершающем этапе процесс окончательного компоновка изделия (прототипа изделия) осуществляется одновременно дизайнером и инженером - конструктором, который уточняет

составляющие основных узлов, входящих в изделие, их габариты и схематическое компоновка.

Во время эскизного проектирования применяют два специальных проектных языка, которые дополняют эвристические возможности друг друга, то есть возможности, связанные с творческим поиском наилучшего решения проектной задачи [60]. Соответственно эти языки – моделирование и макетирование, те языке, которые дают понять и представить объект как он будет выглядеть в реальности. Эскизы выполняют на бумаге в черно-белом изображении или в цвете. Основным методом поиска дизайнера является макетирования и моделирования. Модель создает наиболее реальное представление об объекте проектирования, помогает лучше понять связь изделия с человеком и средой.

Для определения варианта эскизного проекта необходима информация:

- 1) краткое описание вариантов с обоснованием каждого;
- 2) перечень информационного и научного материалов, которые были использованы;
- 3) макеты и модели, которые были выполнены на этапе эскизирования,
- 4) схемы эргономических обоснований;

Конечный вариант художественно-конструкторской предложения должен отвечать всему комплексу требований и условий проектного задания (Приложение Б).

Характерная особенность следующего этапа — это объем работы, которую выполняет инженер-конструктор, значительно больший, чем у дизайнера, — выбранный вариант художественно-конструкторского предложения прежде всего прорабатывается технически. При этом много времени отводится объемному моделированию изделия и его отдельных элементов, уточнению общей композиции, компоновке элементов промышленной графики (тестирование, цифровые таблички, щиты управления и контроля, шкалы и тому подобное). Макеты выполняют в натуральном размере.

На этом этапе художественного конструирования дизайнер должен

выполнить чертежи общего вида согласно последнего утвержденного варианта, представить схему окраски и рекомендации по использованию отделочных материалов (Приложения В, Г, Д, Е). Процесс утверждения проекта требует тщательного анализа всей проектной документации [60].

Исходя из этапов дизайн-исследования, эскизирования и моделирования (художественно-конструкторского проектирования) были получены следующие варианты фитотронов: встраиваемый (рис. 2.20), навесной (рис. 2.21) и стационарный (рис. 2.22). А также эскиз дисплея (Рис. 2.19).

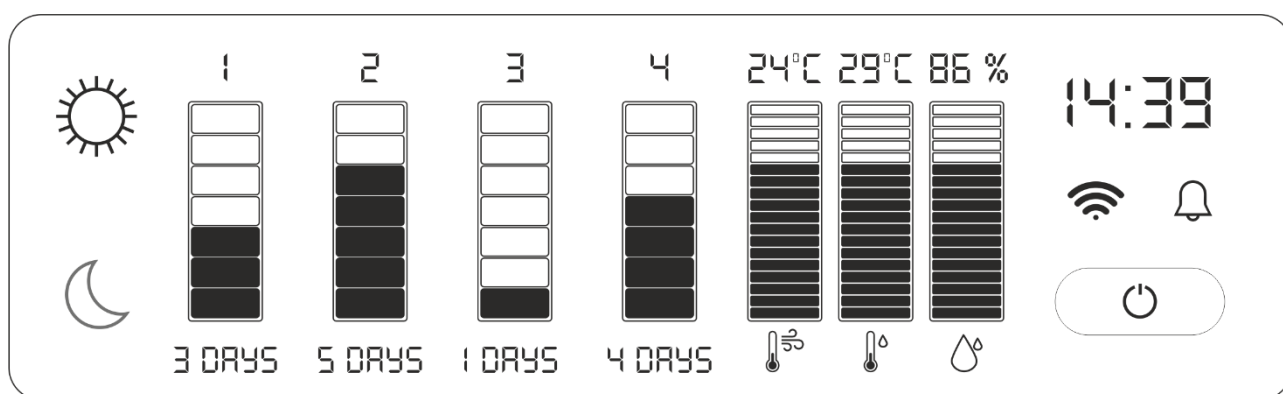


Рисунок 2.19 – Дисплей с интерфейсом

Встраиваемый вариант в основном предназначен для кухни, т.к. встраивается в кухонный гарнитур. Подвод воды осуществляется через общее водоснабжение, заполняется бак до определенного объема, чтобы хватало на 6 лотков. Система периодического затопления запрограммирована в дисплее фитотрона, который находится сверху. Также на дисплее можно будет увидеть влажность, температуру воздуха и воды, время, дневное\ночное освещение и фазу роста микрозелени в днях. Также присутствует соединение через беспроводную систему Wi-Fi, кнопка включения\выключения фитотрона и возможность оповещения через звуковой сигнал. Габаритные размеры: 600x565x650 мм (ШxВxГ). Рассчитан на 2-3х человек. Предназначен для 1-2-3х комнатных квартир, где кухня отделена от остальных комнат.



Рис. 2.19 – Встраиваемый вариант фитотрона

Навесной вариант в основном предназначен для комнат, есть автоматизация процесса набора воды, если идет подключение через основное водоснабжение, а также и ручное наполнение бака, если нет возможности подключения к воде. Также, как и во встраиваемом бак заполняется до определенного объема, чтобы хватало на 4 лотка. Дисплей также отображает все внутренние процессы фитотрона.

- 1) Габаритные размеры: 580x800x400 мм (ШxВxГ).
- 2) Рассчитан на 1-2х человек.
- 3) Предназначен для студий и 1-2х комнатных квартир.

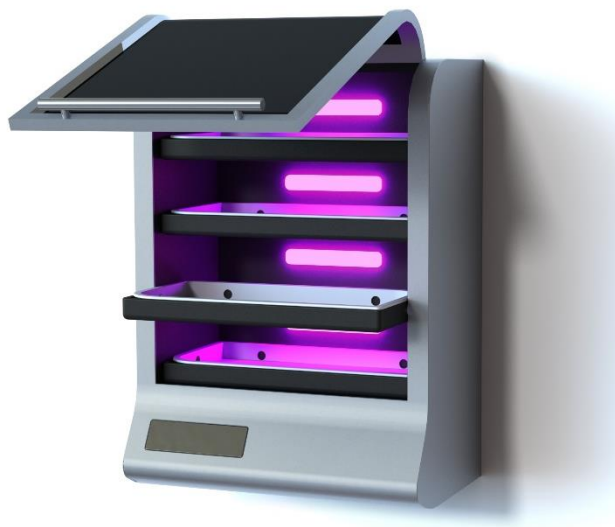


Рис. 2.20 – Навесной вариант фитотрона

Стационарный вариант предназначен как для кухонь, так и для комнат, рекомендуется подключение к водоснабжению. Есть автоматизация процесса набора воды, а также и ручное наполнение бака, если нет возможности подключения к воде. Также, как и в предыдущих вариантах бак заполняется до определенного объема, чтобы хватало на 16 лотков. Дисплей также отображает все внутренние процессы фитотрона. В фитотроне предусмотрены ящики для хранения семян в упаковках с откаченным воздухом, которые располагаются над системой водоснабжения и под нижним лотком с микрозелению.

- 1) Габаритные размеры: 600x1800x590 мм (ШxВxГ).
- 2) Рассчитан на 3-5ти человек.
- 3) Предназначен для крупногабаритных квартир, частных домов и пентхаусов.



Рис. 2.21 – Стационарный вариант фитотрона

3 Оценка результатов работы метода

3.1 Разработка опроса

Для начала необходимо понять какие вопросы важны в методе анкетирования и на определение чего они будут направлены, чтобы при оценке результатов было видно, что из чего следует (Рис. 3.1).

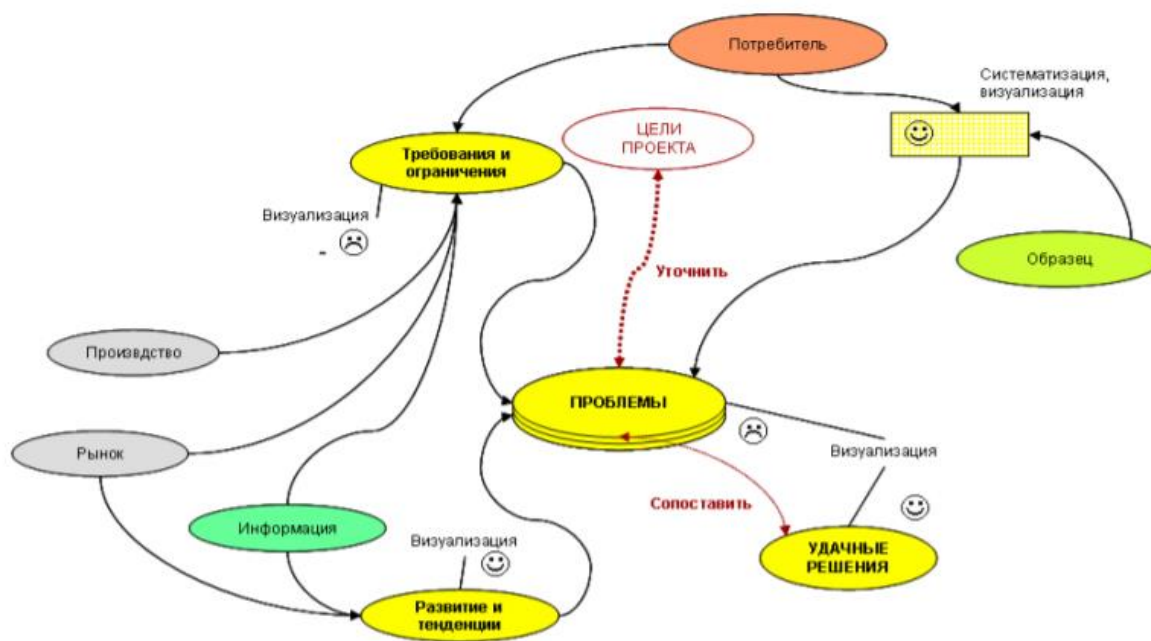


Рис. 3.1 Структура сведения результатов

Из схемы видно, что для начала нужно поставить цели или проблемы:

- 1) Определить популярную модель фитотрона по описанию.
- 2) Определить популярную модель фитотрона с точки зрения эстетики.
- 3) Определить совпадают ли разработанный фитотроны с выбором пользователя по определенным критериям.
- 4) Определить наиболее распространенный сегмент по г. Томску по количеству человек в семье или человек проживающих в одной квартире.
- 5) Определить наиболее распространенный сегмент квартир в г. Томске.
- 6) Определить какой фитотрон выбирают люди разного возраста.
- 7) Оценить дизайн-решения фитотронов.

В связи с данными целями был разработан список вопросов на сайте <https://www.surveymonkey.com/ru/>. Данный сайт имеет возможность конфигурации разных вопросов: открытых и закрытых, определяющих рейтинг, а также есть возможность изменения дизайна фона и цвета. Была создана анкета, которая состояла из 3х страниц. На первой странице располагалась информация о том, что такое фитотрон и что такое микрозелень и 2 закрытых вопроса о том знают ли респонденты что это такое или нет.

Следующая страница содержала вопросы, которые помогают получить информацию о респондентах: их возраст, пол, количество человек в семье и габариты квартиры, а также вопросы, которые определяют популярность фитотронов по описанию и эстетике.

Последняя страница анкеты содержала 3 вопроса определяющая рейтинги фитотронов, т.е. среднюю оценку пользователя от 1 до 5. В Приложении В приведены страницы опроса.

3.2 Результаты опроса

В результате опроса были получены данные о том, что навесная модель фитотрона является популярной как по эстетическим качествам, так и по описанию (Рис. 3.2 и 3.3)

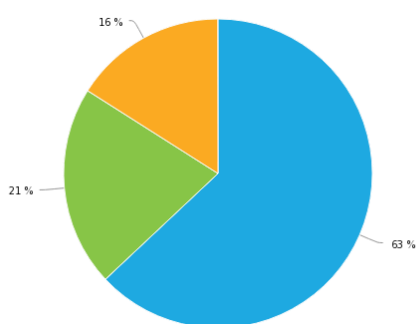
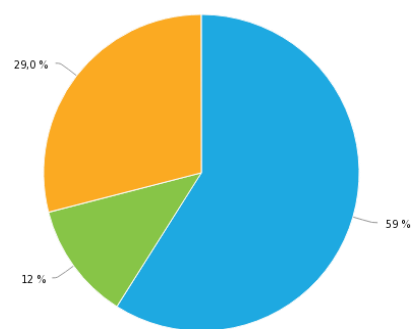


Рисунок 3.2 – результаты опроса по описанию



● Навесной ● Встраиваемый ● Портативный

Рисунок 3.3 – результаты опроса по критерию эстетики

В 65% случаях выбор пользователя и выбор дизайнера совпал, это означает, что разработанный новый метод дизайн-исследования работает. По данной схеме дизайнер может спроектировать дизайн, который будет пользоваться популярностью у потребителя, т.е. дизайнер может по данным исследования адаптировать дизайн под разные сегменты так, чтобы и эстетическая, и функциональная составляющая устраивала пользователя.

Из средней оценки дизайн-решения (Приложение Г) было выявлено, что дизайн навесного фитотрона имеет большую привлекательность у респондентов, но остальные варианты также имеют оценку выше среднего. Это означает, что сам выбор формы и конструкции подходит друг к другу.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Цель экономического раздела магистерской диссертации – определение перспективности и успешности научного исследования, а также организация проекта. Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов.

Целью данной магистерской диссертации является создание нового метода дизайн-исследования для последующего проектирования гидропонных установок домашнего использования, а также оценки дизайн решения и оптимизации производства.

Метод дизайн-исследования представляет собой систему методов таких как: метод индукции, метод дедукции и метод опроса. Первые два метода могут выполняться как последовательно, так и параллельно, а результат оценивается методом опроса. Данная система помогает дизайнеру определить оптимальный размер и форму фитотрона, а также оптимизировать производство на начальном этапе и на протяжении всего цикла изделия.

Для достижения цели, связанной с финансовой оценкой продукта, его ресурсоэффективностью и ресурсосбережением, в экономическом разделе необходимо решить следующие задачи:

1. Планирование научно-исследовательских работ.
2. Определение структуры работ в рамках научного исследования.
3. Определить трудоемкость проведения работ.
4. Разработка графика проведения научного исследования.
5. Расчет материальных затрат НИИ.
6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.

4.1 Предпроектный анализ

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Как показывает статистика последних лет приобретение своего земельного участка для выращивания зеленой продукции без каких-либо добавок для собственного потребления становится проблемой в современном мире, во-первых, из-за высокой стоимости, во-вторых, из-за временных затрат, в-третьих, из-за резко меняющегося климата, в особенности в Сибири.

Одним из подходов к решению перечисленных проблем является разработка фитотронов. Возможность круглогодичного выращивания растений, управления длиной их вегетационного периода и величиной урожая делает весьма перспективным практическое применение фитотрона [64]. Формирование и организация искусственного климата, автоматизации и контроля климатических параметров в одном фитотроне позволяет вырастить любую культуру вне и внутри дома.

Потребители домашней гидропонной установки – любой пользователь, который может себе его позволить, а также в климате Российской Федерации приобретение такого устройства становится более актуальным.

Сегмент рынка можно расширить за счет разработки линейки фитотронов разных размеров и типов внедрения, которые можно интегрировать в разногабаритные квартиры и дома (Таблица 4.1).

Из таблицы 4.1 видно, что производство следует направить в основном на фитотроны среднего размера, далее малого, и меньше всего спросом будут пользоваться большие фитотроны. Также исходя из типа фитотрона в основном популярнее будет тип фитотрона портативного, т.к. в нем больше отмеченных сегментов, это обуславливается разнообразием размеров портативного фитотрона, здесь ограничение размера зависит только от самого дизайнера и дизайн-исследования.

Таблица 4.1 - Потенциальные потребители исследования

Тип интеграции фитотрона		Студии, 1-комнатные квартиры	2,3-комнатные квартиры	4 и т.д. комнатные квартиры, пентхаусы, частные дома
Портативный фитотрон	Малый			
	Средний			
	Большой			
Навесной фитотрон	Малый			
	Средний			
Встраиваемый	Средний			
	Большой			

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Известны разнообразные устройства и системы для выращивания растений методом гидропоники. Для всех них характерны наличие подложки и питательного раствора (Заявка ЕПВ 406458, А 01 G 31/02, патент США 4961284, А 01 G 9/02, Заявка ЕПВ 374898, А 01 G 9/02, Заявка ЕПВ 406803, А01g 31/02, Заявка Японии 3-423853 А 01 G 9/00).

1. Фитомодуль для вертикального озеленения Flowall.

Фитокартина с автополивом Flowall – помещенный в рамку фитомодуль для вертикального озеленения. Защищено патентом (brevet № 0300471). Достойной альтернативой, являются фитомодули HydroFalls. (Рис. 4.1) Размеры фитокартин Flowall: 400x420x32 мм; оригинальная рамка - 560x580x32 мм. Все элементы фитомодуля для вертикального озеленения Flowall изготовлены из полипропилена.

Нет ограничений по типу растений. Это очень важно, ведь кому-то

нравятся монокультуры, когда озеленение интерьера выполняется так, что вертикальное озеленение выглядит как сплошная зеленая стена. Другие предпочитают создавать подобие тропического леса, комбинируя растения. Для таких целей фитомодули для вертикального озеленения Flowall позволяют устанавливать съемные горшки различных размеров, что дает возможность высаживать в них даже крупные растения с развитой корневой системой.



Рисунок 4.1 – Фитомодули для вертикального озеленения Flowall

Вместительный резервуар посредством интегрированной системы полива снабжает питанием высаженные в фитомодули растения на протяжении месяца и даже более. Всё, что требуется – периодически добавлять через специально предусмотренное отверстие чистую воду, а иногда ещё и несколько капель комплексных удобрений [65].

Данная запатентованная система полива гарантирует, что не будет недостатка влаги в более сухих верхних модулях, равно как и чрезмерного наполнения влагой модулей, расположенных внизу живой стены в затененных местах. Соответственно, не происходит процесс гниения, характерный для почвы, отсутствуют грязь и неприятный запах.

Все, что надо делать хозяину живого декора – это вовремя добавлять питательные вещества в раствор или даже только регулировать уровень воды в системе.

2. Аэропонная панель HARVEST 32/50 MAX

Принцип работы панели ХАРВЕСТ (Рис. 4.2) — аэропонный. Корни растений увлажняются посредством «холодного» пара питательного раствора. Включение блока парообразования зависит от того, какую влажность Вам необходимо поддерживать в корневой камере. При избыточном увлажнении и образовании конденсата, последний возвращается назад в бак с питательным раствором.

Панель собрана по модульному типу (блок парообразования, блок управления, емкость с ячейками). Кроме того, в качестве дополнительных опций можно установить систему капельного полива, орошения листвы и увлажнения воздуха вокруг растений. Освещение из качественных фито-светодиодов также по заданной программе поддерживает режим «день-ночь», предоставляя растениям самые благоприятные условия.



Рисунок 4. – HARVEST 32/50 MAX

Необходимое освещение осуществляется с помощью поворотных светильников со специальными фито-светодиодами, дающими самый благоприятный спектр для роста растений. Корпуса светильников имеют возможность крепления дополнительного оборудования – камеры, системы орошения или дополнительный свет (доп. оборудование поставляется отдельно). Габаритные размеры: 800x1650x240. Материал изготовления: углепластик, пластик АБС. Потребляемая мощность, max: 250 Вт. Емкость бака для питательного раствора: 10 л. Цена: 72 000 р. [66].

3. EDN The WallGarden

Зарубежный представитель навесной панели с аэропонной системой. Данная панель управляет через приложение на мобильном телефоне. Аэропонная система действует как в ХАРВЕСТ: в нижнем ящике находится бак, который нужно наполнять водой для орошения растений, который нужно заполнять водой раз в неделю. (Рис. 4.3)

Автоматизация света и остальных процессов. Предназначен только для мелкого озеленения. Цена: 899\$, что примерно соответствует 54 000 р. (на 2017 год) [67].



Рисунок 4.3 – EDN The WallGarden

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путём по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей определяем экспертным путём, в сумме должны составлять 1 (Приложение Д).

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_{ic},$$

где K – конкурентноспособность научной разработки или конкурента,
 B_i – вес показателя, B_{ic} – балл i -го показателя.

Итогом данного анализа, действительно способным заинтересовать партнеров и инвесторов, может стать разработанный фитотрон методом дизайн-исследования, а также корейский вариант EDN The WallGarden. Данные продукты могут завоевать доверие покупателей, так как заметно отличаются

высоким уровнем качества нестандартным набором свойств, интересующих покупателя.

4.2 Инициация проекта

Прежде чем приступать к организационной деятельности проекта, необходимо понимать признаки проекта: цель, сроки, ресурсы и результат. Проекты могут отличаться по сложности и длительности, но методы планирования у них одни и те же [68].

4.2.1 Цели и результаты проекта

Цель: создание прототипа домашнего фитотрона, т.е. это внешний коммерческий проект на предоставление услуг и производство продукта. Внешний проект подразумевает финансовый риск со стороны заказчика, поэтому почти все стадии, сроки и финансовое планирование согласовываются вначале проекта.

Для начала нужно выделить основные задачи, которые будет решать проект, также эти задачи могут быть монопроектами. Были выделены следующие основные задачи (таблица 4.2):

1. Подготовительный этап.
2. Разработка концепции.
3. Эскизный проект.
4. Макетирование.
5. Маркетинговое исследование.
6. Создание фирменного стиля.
7. Технический проект.

Таблица 4.2 – заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Заказчик	Получение конкурентоспособного продукта
Инвестор	Получение прибыли

Необходимо также представить иерархию целей проекта и критерии

достижения (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – цели и результаты проекта

Цели проекта	Создание гидропонной установки
Ожидаемые результаты проекта	Прототип фитотрона
Критерии приемки результата проекта	Рабочий прототип, положительный результат анкетирования
Требование к результату проекта	Требование
	Безопасность конструкции
	Современный и эргономичный дизайн
	Анкета, которая будет применяться для оптимизации производства

4.2.2 Организационная структура проекта

Все задачи являются монопроектами, что в свою очередь их объединяет в один полипроект. Сложность в такой организации заключается в сочетании последовательного и параллельного планирования. Необходимо правильно расставить задачи и задействовать ресурсы. Задачи вместе с подзадачами можно посмотреть в приложении Е.

В приложение Е указана структура работы в рамках научного исследования с содержанием и распределением ролей по исполнителям.

4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

Данный проект является краткосрочным, т.к. время его реализации меньше года (2.10.17-31.12.17). Параллельность задач помогает сократить сроки выполнения и эффективно задействовать все приуроченные ресурсы.

Ресурсы, которые необходимы для реализации, делятся на материальные и трудовые. Материальные затраты: аренда помещения, комплектующие, оборудование и программное обеспечение. Трудовые затраты: зарплата всем участникам проекта.

На каждую задачу приходится от одного до нескольких ресурсов. Из-за

параллельности задач возникает ошибка о перегруженности ресурсов, её можно решить несколькими способами: сместить сроки выполнения, сделать задачу последовательной, уменьшить приоритетность задачи или назначить сверхурочные. Поскольку проект краткосрочный, то такие проблемы решались смещением дат или уменьшением приоритетности задач для того или иного ресурса.

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования. Календарный план проекта представлен в приложение Ж.

После определения календарного плана строится диаграмма Ганта. График был построен в приложении MS Project (Рис. 4.4).

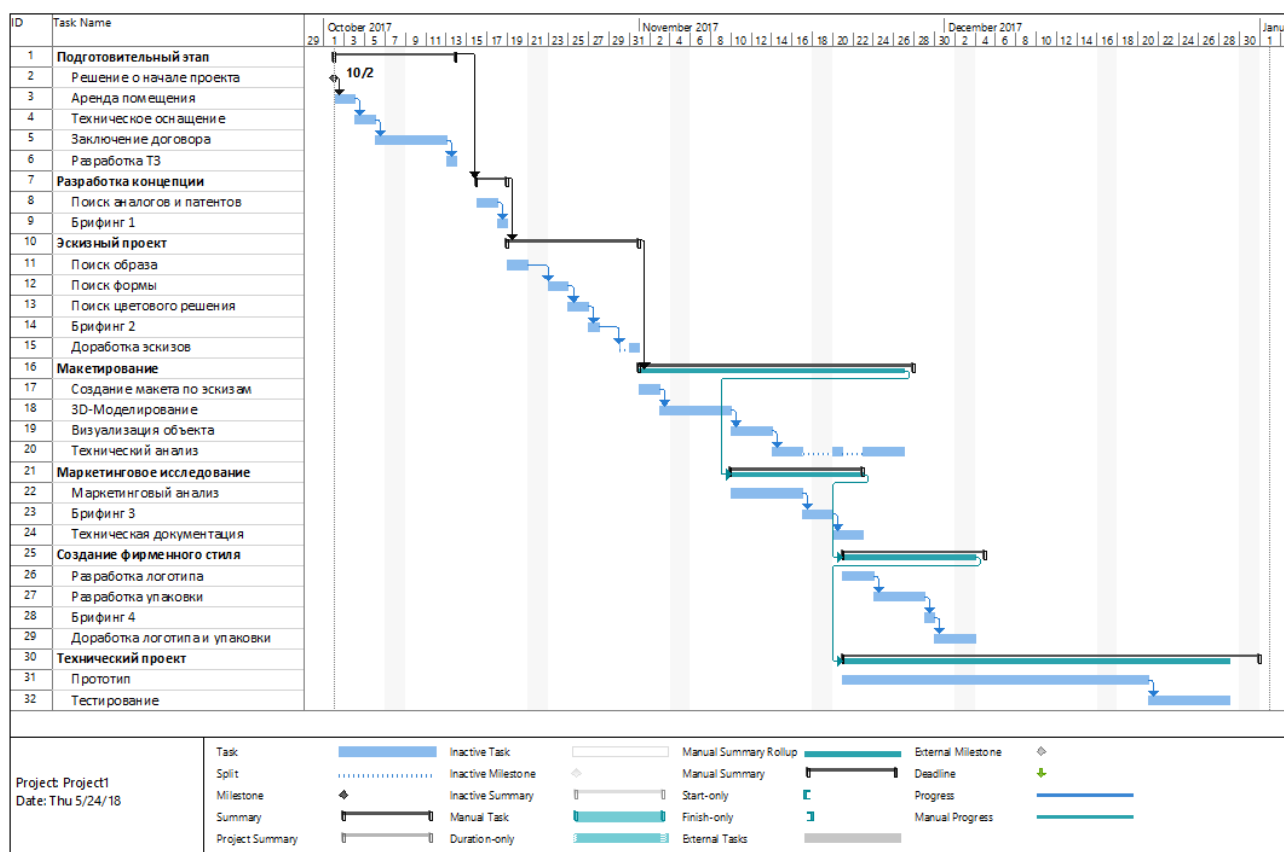


Рисунок 4.3 – Диаграмма Ганта проекта

4.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- 1) материальные затраты НТИ;
- 2) затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- 3) основная заработная плата исполнителей темы,
- 4) дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- 5) отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- 6) накладные расходы

4.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта, а также аренду помещения, свет и т.д.

Ведомость затрат представлена в таблице 4.4

Таблица 4.4 – материальные затраты НТИ

Расшифровка				
№ п/п	Наименование расходов	Стоимость	Время использования	Итоговая сумма
1.1	Аренда помещения	12000	3	36000
1.2	Комплектующие	225000	1	225000
1.3	ПО	20000	1	20000
1.4	Свет, отопление, водоснабжение	20000	3	60000
ИТОГО				281000

4.4.2 Основная заработная плата

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

$$C_{осн/зн} = \sum t_i \cdot C_{зн_i},$$

где t_i - затраты труда, необходимые для выполнения i -го вида работ, в рабочих днях, $C_{зн_i}$ - среднедневная заработная плата работника, выполняющего i -ый вид работ, (руб./день).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$C_{зн_i} = \frac{D + D \cdot K}{F},$$

где D - месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы), K - районный коэффициент (для Томска – 1,3), F – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня). Ставки были взяты средние по Томску и по России. Таблица с расчетом основной заработной платой в приложении К.

4.4.3 Дополнительная заработная плата

Затраты по дополнительной заработной платой исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платой ведется по следующей формуле:

$$З_{доп} = k_{доп} \cdot З_{осн},$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платой (на стадии

проектирования принимается равным 0,15).

Результаты расчета дополнительной заработной платы представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.
Графический дизайнер	39520	0,15	5928
Промышленный дизайнер	102960		15444
Менеджер проекта	26000		3900
Маркетолог	26208		3931,2
СММ-менеджер	10920		1638
Бухгалтер	6240		936
Конструктор	37128		5569,2
Инженер технолог	55328	0,15	8299,2
Инженер	57304		8595,6
Юрист	26000		3900
Тестировщик	11856		1778,4
ИТОГО			59919,6

4.4.4 Отчисления на социальные нужды

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}),$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2018 г установлен размер страховых взносов равный 30%. Размер внебюджетных отчислений представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Графический дизайнер	39520	5928

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Промышленный дизайнер	102960	15444
Менеджер проекта	26000	3900
Маркетолог	26208	3931,2
СММ-менеджер	10920	1638
Бухгалтер	6240	936
Конструктор	37128	5569,2
Инженер технолог	55328	8299,2
Инженер	57304	8595,6
Юрист	26000	3900
Тестировщик	11856	1778,4
СУММА	399464	59919,6
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
ИТОГО	137815,08	

4.4.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}},$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 50%.

Таким образом, накладные расходы равны:

$$Z_{\text{накл}} = (137815,08 + 59919,6 + 399464 + 281000) \cdot 0,5 = 439099,34 \text{ руб.}$$

4.4.6 Формирование бюджета затрат НИИ

Рассчитанная величина затрат научно-технического исследования является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции (таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
1. Материальные затраты НИИ	281000
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	399464
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	59919,6
4. Отчисления во внебюджетные фонды	137815,08
5. Накладные расходы	439099,34
6. Бюджет затрат НИИ	1317298,02

Проведя все необходимые расчеты можно прийти к выводу, что бюджет научно-технического исследования составляет 1317298,02 руб.

4.5 Определение эффективности исследования

4.5.1 Оценка социальной эффективности исследования

Социальная эффективность научного проекта учитывает социально-экономические последствия осуществления научного проекта для общества в целом или отдельных категорий населения или групп лиц, в том числе как непосредственные результаты проекта, так и «внешние» результаты в смежных секторах экономики: социальные, экологические и иные внеэкономические эффекты.

Нужно выявить критерии социальной эффективности, на которые влияет реализация научного проекта и оценить степень их влияния. Пример оценки социальной эффективности в Таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Критерии социальной эффективности

До	После
Отсутствие вариативности решений линейки фитотронов	Несколько видов фитотронов, которые изменяются благодаря некоторым параметрам пользователя: количество человек в семье, разный вид микрорзелени, разная интеграция в помещение
Отсутствие оценки дизайн-решения для оптимизации производства	Создан опрос, который поможет производителю выявить более популярные модели из линейки фитотронов, и направить производство на закупку определенных комплектующих и планировать в общем производстве.

4.5.2 Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности. Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы, пример которой приведен ниже (Таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	4	3
2. Удобство в эксплуатации	0,15	5	2	3
3. Помехоустойчивость	0,15	5	3	4
4. Энергосбережение	0,20	3	3	4
5. Надежность	0,25	5	4	5
6. Материалоемкость	0,15	5	4	4

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

$$I_{\text{тп}}=5*0,1+5*0,15+5*0,15+3*0,20+5*0,25+5*0,15=4,6$$

$$\text{Аналог 1} =4*0,1+2*0,15+3*0,15+3*0,20+4*0,25+4*0,15= 3,41$$

$$\text{Аналог 2} =3*0,1+3*0,15+4*0,15+4*0,20+5*0,25+4*0,15= 4$$

Для того, чтобы понять эффективен ли существующий проект, в сравнении с аналогами, необходимо поделить интегральный показатель проекта на каждый показатель аналога. В итоге получились следующие значения: 1,17 и 1,25.

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

4.6 Вывод

В рамках задания финансового менеджмента, ресурсоэффективности и ресурсосбережения были решены следующие задачи:

- 1) Проведен предпроектный анализ настоящего исследования;
- 2) Определена конкурентноспособность технических решений;
- 3) Определено планирование научно-исследовательской работы;
- 4) Разработан календарный план-график проведения ВКР,
- 5) Построена диаграмма Ганта,
- 6) Проведен расчет бюджета НИИ,
- 7) Проведена оценка сравнительной эффективности исследования

Помимо эффективности НИИ, метод помогает оптимизировать производство на начальном этапе, и на последующих. Опрос пользователь определяет более популярные модели фитотронов из всей представленной линей, что позволяет планировать бюджет: планировать материальные затраты

на комплектующие и оборудование. Также, спланировать трудовые ресурсы, а, следовательно, и заработную плату сотрудникам. Из этого следует, что предприятие будет получать максимальную прибыль, при минимальных затратах: трудовых и материальных.

5 Социальная ответственность

В данном разделе бакалаврской работы проведен анализ возможных опасных и вредных факторов при работе за компьютером, в процессе работы с новым методом дизайн-исследования при определении габаритных размеров и формообразовании домашней гидропонной установки – фитотрона.

Целью данной магистерской диссертации является создание нового метода дизайн-исследования для последующего проектирования гидропонных установок для домашнего использования.

Метод дизайн-исследования представляет собой систему методов таких как: метод индукции, метод дедукции и метод опроса. Первые два метода могут выполняться как последовательно, так и параллельно, а результат оценивается методом опроса. Данная система помогает дизайнеру определить оптимальный размер и форму фитотрона, а также оптимизировать производство на начальном этапе и на протяжении всего цикла. Это достигается за счет определенного списка вопросов, на которые отвечает пользователь, собирающийся приобрести установку. Из опроса следует определенная информация, которую далее система анализирует и выдаёт данные о том на производство, какого фитотрона необходимо ориентироваться компании.

Следовательно, дизайнером должна быть проделана огромная работа за исследовательской частью, в том числе и за компьютером при создании 3D-моделей линейки фитотронов. В процессе работы с компьютером необходимо соблюдать правильный режим труда и отдыха, так как работа характеризуется нагрузкой на зрительный аппарат, нервно-психологическое состояние человека, а также большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой. Производственная среда, организация рабочего места должны соответствовать общепринятым и специальным требованиям техники безопасности, эргономики, нормам санитарии, экологической и пожарной безопасности.

5.1 Производственная безопасность

5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и изготовлении проектируемого решения

При разработке авторского метода дизайн-исследования, а также линейки гидропонных установок в данной магистерской диссертации используется следующее оборудование: ПЭВМ, гидравлический станок для литья пластмассы.

Производственные условия на участке классифицируются вредными и опасными факторами по ГОСТ 12.0.003-2015 [73]. Для начала нужно выделить вредные факторы работы за компьютером.

Таблица 5.1 – Вредные факторы при использовании метода дизайн-исследования при определении габаритных размеров и формы домашней гидропонной установки

Источник фактора, наименование видов работ	Вредные факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Работа за компьютером:	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none">– повышенная или пониженная температура воздуха,– повышенная или пониженная подвижность воздуха;– повышенный уровень электромагнитных излучений;– отсутствие или недостаток естественного света; <p>Психофизические:</p> <ul style="list-style-type: none">– статические физические перегрузки,– умственное перенапряжение,– монотонность труда.	<p>ГОСТ 12.2.032 ССБТ</p> <p>СанПиН 2.2.2/2.4.2732-10</p> <p>СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03</p>

При работе с ПЭВМ одним из важнейших мероприятий по оздоровлению воздушной среды является устройство вентиляции и отопления. Для создания комфортных метеоусловий целесообразно установить эффективную систему вентиляции и кондиционирования, соответствующую площади и объему рабочего помещения.

Категория помещения Іб – легкая. Максимальное время пребывания – 8ч. К категории Іб относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.) [74]. Величина интегрального показателя для помещения категории Іб находится в диапазоне 21,5-25,8°С.

Нарушение температурного режима в помещениях вызывает повреждения или нарушения состояния здоровья, может приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности [74].

Температура воздуха в помещении регулируется в зависимости от времени года, чтобы избежать охлаждения или перегревания работников. Температура в теплый период года для 8 часового рабочего дня 22-24°С, температура поверхностей 21-25°С. В холодный период года температура помещения 21-23°С, температура поверхностей 20-24°С. Относительная влажность воздуха 60-40%, скорость движения воздуха 0,1-0,3 м/с. Если температура воздуха выше допустимых величин, необходимо сократить время пребывания на рабочем месте. Перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать при категориях работ Іа и Іб - 4 °С.

Для поддержания нормального микроклимата необходим достаточный объем вентиляции, для чего в помещениях с работающими компьютерами предусматривается кондиционирование воздуха, осуществляющее поддержание постоянных параметров микроклимата независимо от внешних условий.

Параметры микроклимата должны поддерживаться в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100°С, а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами, отвечающими требованиям национальным стандартам. Нормируемые параметры

микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям [74].

Также значительную роль играет воздействие электромагнитного поля (ЭМП) на организм человека при работе с ПЭВМ. При длительном постоянном воздействии ЭМП радиочастотного диапазона наблюдаются нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем, характерны головная боль, утомляемость, ухудшение самочувствия, гипотония, изменение проводимости сердечной мышцы. Тепловое воздействие ЭМП характеризуется повышением температуры тела, локальным избирательным нагревом тканей, органов, клеток вследствие перехода ЭМП в теплую энергию [79].

Интенсивность нагрева зависит от количества поглощенной энергии и скорости оттока тепла от облучаемых участков тела. Отток тепла затруднен в органах и тканях с плохим кровоснабжением. К ним в первую очередь относится хрусталик глаза, вследствие чего возможно развитие катаракты. Тепловому воздействию ЭМП подвергаются также паренхиматозные органы (печень, поджелудочная железа) и полые органы, содержащие жидкость (мочевой пузырь, желудок). Нагревание их может вызвать обострение хронических заболеваний. Для работ категории Ib тепловое облучение работающих не должна превышать 24°C [74].

Для уменьшения уровня электромагнитного поля от персонального компьютера рекомендуется включать в одну розетку не более двух компьютеров, сделать защитное заземление, подключать компьютер к розетке через нейтрализатор электрического поля. Допустимыми уровнями ЭМП являются: напряженность электрического поля в диапазоне 2,5В/м-25В/м, плотность магнитного потока в диапазоне 25нТл-250нТл.

Среди средств защиты от ЭМП выделяют следующие:

- 1) Организационные мероприятия – это выбор рациональных режимов работы оборудования, ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМП, то есть защита расстоянием и временем;
- 2) инженерно-технические мероприятия включают рациональное

размещение оборудования, использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии (поглотители мощности, экранирование);

3) лечебно-профилактические мероприятия в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения здоровья персонала – это могут быть периодические медицинские осмотры и т.п.;

Недостаточная освещенность рабочей зоны приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро чувствует усталость и при этом снижается концентрация внимания. Для снижения нагрузки на органы зрения пользователя при работе на ПЭВМ помещения, оснащенные компьютерной техникой должны иметь как естественное, так и искусственное освещение. В таких помещениях используется естественное боковое одностороннее освещение в дневное время, в вечернее время используется искусственное общее равномерное освещение.

Нормированный уровень освещенности для работы с компьютерами составляет: 300 Лк, а КЕО=1,8% при верхнем или комбинированном освещении [75]. В рабочих помещениях должны предусматриваться меры для ограничения слепящего воздействия световых проемов, имеющих высокую яркость, а также прямых солнечных лучей. В случае, когда экран компьютера обращен к оконному проему, предусматриваются специальные экранирующие устройства, окна рекомендуется снабжать светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлическим покрытием. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток.

В случаях, когда одного вида освещения недостаточно, устраивают совместное освещение. Дополнительное искусственное освещение создает хорошую видимость информации на экране монитора, текста на бумаге и других материалов для работы. При этом в поле зрения работающих обеспечиваются оптимальные яркости окружающих поверхностей, исключена или предельно ограничена отраженная блеклость от экрана в результате отражения светового

потока от источников света и светильников. В качестве источников искусственного освещения используются люминесцентные лампы дневного света мощностью 65-80 Вт, коэффициент пульсации не должен превышать 5%. Нельзя применять светильники без рассеивателей и экранирующих решеток. Чистку стекол оконных проемов и светильников следует проводить не реже 2-х раз в год.

Психофизиологические вредные и опасные факторы: напряжение зрения и внимания; интеллектуальные, эмоциональные и длительные статические нагрузки; монотонность труда; большой объем информации, обрабатываемый в единицу времени; нерациональная организация рабочего места. Типичными ощущениями, которые испытывают к концу рабочего дня операторы ПЭВМ, являются: переутомление глаз, головная боль, тянущие боли в мышцах шеи, рук и спины, снижение концентрации внимания. Большую нагрузку орган зрения испытывает при вводе информации, так как пользователь вынужден часто переводить взгляд с экрана на текст и клавиатуру, находящиеся на разном расстоянии и по-разному освещенные.

Зрительное утомление проявляется жалобами на затуманивание зрения, трудности при переносе взгляда с ближних предметов на дальние, и с дальних на ближние, кажущиеся изменения окраски предметов, их двоение, чувство жжения, «песка» в глазах, покраснение век, боли при движении глаз. Длительная и интенсивная работа на компьютере может стать источником тяжелых профессиональных заболеваний, таких, как травма повторяющихся нагрузок (ТПН), представляющая собой постепенно накапливающиеся недомогания, переходящие в заболевания нервов, мышц и сухожилий руки.

Площадь на одно рабочее место для взрослых пользователей должна составлять не менее 6 м², а объем не менее 20 м³. При выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м [79]. Для обеспечения безопасной работы с точки зрения монотонной работы конструкции стульев и столов должны

соответствовать эргономичным особенностям человека: конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления [79]. Ширина и глубина сидения не менее 400 мм, высота 400-550 мм. Высота стола 680-800мм (в среднем 725 мм).

Для уменьшения умственной нагрузки существует регламент труда и отдыха. Режимы труда и отдыха при работе на ПЭВМ (ПК) должны организовываться в зависимости от вида и категории трудовой деятельности. При работе с методом дизайн исследования идет творческая работа в режиме диалога с ЭВМ – это группа В [79]. Рассматривается III категория тяжести в данной группе работы с ЭМП, т.е. до 6 часов. Перерыв для группы В III тяжести 70-120 минут, при этом непрерывная работа за ПК не должна быть выше 2х часов.

5.1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и изготовлении проектируемого решения

Необходимо выявить опасные факторы работы за компьютером, чтобы избежать травм и причин летального исхода. По ГОСТ 12.0.003-2015 были выявлены следующие опасные факторы, которые указаны в таблице 5.2.

Поскольку компьютер работает от сети необходимо обеспечить электро- и пожаробезопасность. Большое количество оборудования работает за счет электрического тока, поэтому всегда возможны замыкания, перенапряжения и т.д.; все это регламентируется ГОСТ 12.1.038-82ССБТ.

При поражении током человек может получить локальные поражения тканей и органов, а также ожоги разной степени. Во избежание электротравм необходимо соблюдать правила техники безопасности по ГОСТ 12.2.091-2012.

Особое внимание необходимо уделять пожарной безопасности, поскольку пожары в помещениях техникой сопряжены с опасностью для жизни людей и большими материальными потерями [77].

Таблица 5.2 – Опасные факторы при использовании метода дизайн-исследования при определении габаритных размеров и формы домашней гидропонной установки

Источник фактора, наименование видов работ	Опасные факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Работа за компьютером:	Физические: – повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.	ГОСТ 12.1.004-91

Рабочее помещение, оснащенное компьютерной техникой должно иметь следующие параметры:

- 4) Защитное заземление.
- 5) Изоляция, ограждение и обеспечение недоступности токоведущих частей.
- 6) Применение малого напряжения и двойной изоляции [77].

Поскольку непосредственно на ПЭВМ должно подаваться стабилизированное электропитание (с отклонением от 220 В не более —10 % +15%), подачу электроэнергии в компьютерные помещения следует осуществлять от отдельного независимого источника питания. Обычно подключение ПЭВМ осуществляется через блок питания или питающее устройство, имеющее сетевой фильтр, конденсаторы которого предназначены для шунтирования через провод зануления, и соответствующие трехполосные вилку и розетку высокочастотных помех питающей сети на землю.

5.2 Экологическая безопасность

Загрязнение воздушного бассейна, гидросферы и литосферы при работе непосредственно за компьютером не обнаружено.

Утилизация компьютеров – это обязательная процедура для всех официально работающих предприятий и юридических лиц. И нарушение ее

ведет к налоговой и административной ответственности. Списание компьютеров требуется для того, чтобы не платить налог на имущество. Утилизировать их можно только при помощи специализированных компаний.

В компьютерах имеется определенный процент драгоценных металлов, которые нужно провести по бухгалтерии строго определенным образом. В подобной технике есть немало вредных веществ (ртуть; кадмий; мышьяк; свинец; цинк; никель и др.), и выкидывать их на обычную свалку опасно как для окружающей среды, так и для здоровья человека. Подобные действия ведут к штрафным санкциям.

Вся ненужная техника, подвергающаяся процессу утилизации, проходит специальную процедуру:

- Утилизация плат непосредственный процесс переработки;
- Отправку некоторых частей оргтехники на аффинаж (это металлургический процесс изъятия высокочистых благородных металлов при отделении от них загрязняющих примесей, один из видов извлечение металлов).

При неправильной утилизации, материалы изделия и отходы производства несут вред окружающей среде: попадая в литосферу пластик, разлагается в промежутке от 2 месяцев до 15 лет. Чаще всего в основу технологии утилизации пластиковых отходов положен механический рециклинг полимерных отходов с целью вторичного использования [80]. Существует два метода механической утилизации – сухой и мокрый (Приложение Л).

В ходе утилизации происходит выброс в атмосферу таких веществ как: полимерная пыль, углерода оксид. А при мокром методе эти вещества попадают в гидросферу.

При утилизации физико-химическим методом происходит процесс повторного плавления и последующее его литьё под давлением. Похожим методом является экструзия, процесс происходит также под давлением, но уже через экструдер, который имеет определенную форму. Данный метод также имеет выбросы в атмосферу, гидросферу. При сортировке появляются отходы (хвосты), которые в дальнейшем не перерабатываются [80].

Один из химических методов утилизации полимеров основан на расщеплении пластика раствором кислот при воздействии температур. На выходе получается очищенные от токсичных веществ гранулы пластика. Также существует метод пиролиз. При нем осуществляется термодинамическая деструкция полимерных отходов. Плюс данного метода, в отличие от всех перечисленных, в том, что выбросов в гидросферу нет.

Методы термической обработки запрещены при утилизации пластика.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

К чрезвычайным ситуациям при работе с ПК можно отнести природные и техногенные ЧС. Природные и наиболее опасные – это землетрясение, природные пожары, наводнения, сели и т.д. к техногенным – аварии на промышленных объектах. К особо опасным объектам относятся объекты с использованием или производством токсичных веществ, взрывчатых и горючих смесей, и с оборудованием, которое работает под большим давлением.

Из всех перечисленных типичной ЧС является пожар. Угрозы от пожара включают в себя легковоспламеняющиеся вещества, образующие с воздухом взрывоопасные смеси, применение аппаратуры, работающей при высоких давлениях и температурах.

Пожарная безопасность предусматривает безопасность людей и сохранение материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла. В помещении необходимо иметь 2 огнетушителя: ОП-3, ОУ-3, исходя из размеров помещения, а также силовой щит, который позволяет мгновенно обесточить помещение. Огнетушители обязаны всегда находиться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. Необходимо также разместить: инструкции по пожарной безопасности и план эвакуации [81].

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Компьютер широко применяется в офисе, в производстве. Применение компьютерных технологий принципиально изменило характер труда офисных работников и требования к организации и охране труда.

Несоблюдение требований безопасности при работе за компьютером приводит к дискомфорту работников: возникают головные боли и резь в глазах, появляются усталость и раздражительность. Может нарушаться сон, ухудшается зрение, начинают болеть руки, шея, поясница, что приводит в конечном итоге к понижению качества и эффективности работы работника, и, как следствие, всего предприятия.

К требованиям работы за ПЭВМ можно отнести:

Использование комбинированного рабочего времени, т.е. совмещение работы письменного характера и работы за компьютером (если основная часть работы проходит за компьютером).

Использование ПЭВМ исключительно в рабочих целях.

Содержание рабочего стола с компьютером в порядке для наиболее комфортной работы за ним.

Выполнение ряда специальных упражнений для глаз во время регламентированного перерыва. Организационные мероприятия обеспечения безопасности.

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на

расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов [79].

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 - 0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки.

Режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на ПК и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, видов и категории трудовой деятельности.

Для предупреждения преждевременной утомляемости оператора рекомендуется организовать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПК и без нее. При постоянном взаимодействии с ПК с напряжением внимания и сосредоточенности рекомендуется организация перерывов на 10-15 мин через каждые 45-60 мин работы.

Продолжительность непрерывной работы на ПК без перерыва не должна превышать 2 ч. При работе в ночную смену независимо от категории и вида трудовой деятельности продолжительность регламентированных перерывов увеличивается на 30%. Во время регламентированных перерывов целесообразно делать комплекс упражнений. Инженерам, выполняющим работу с высоким уровнем напряженности, показана психологическая разгрузка во время

регламентированных перерывов и в конце рабочего дня в специально оборудованных помещениях (комнатах психологической разгрузки).

Все профессиональные операторы должны проходить обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу, периодические медицинские осмотры с обязательным участием терапевта, невропатолога и окулиста, а также проведением общего анализа крови и ЭКГ.

Не допускаются к работе на женщин со времени установления беременности и в период кормления грудью. Близорукость, дальнозоркость и другие нарушения рефракции должны быть полностью скорректированы очками. Для работы должны использоваться очки, подобранные с учетом рабочего расстояния от глаз до экрана дисплея ПК. При более серьезных нарушениях состояния зрения вопрос о возможности работы решается врачом-офтальмологом.

Досуг рекомендуется использовать для пассивного и активного отдыха (занятия на тренажерах, плавание, езда на велосипеде, бег, игра в теннис, футбол, лыжи, аэробика, прогулки по парку, лесу, экскурсии, прослушивание музыки и т. п.). Дважды в год (весной и поздней осенью) рекомендуется проводить курс витаминотерапии в течение месяца. Следует отказаться от курения. Категорически должно быть запрещено курение на рабочих местах и в помещениях с ПК.

К средствам индивидуальной защиты при работе на компьютере относят спектральные компьютерные очки для улучшения качества изображения, защиты от избыточных энергетических потоков видимого света и для профилактики “компьютерного зрительного синдрома”. Очки уменьшают утомляемость глаз на 25-30%. Их рекомендуется применять всем операторам при работе более 2 ч в день, а при нарушении зрения на 2 диоптрии и более – независимо от продолжительности работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Магистерская диссертация имеет методологические и практические результаты:

1. Проанализирован теоретико-методический материал.
2. Рассмотрены и проанализированы существующие методы дизайн-исследования.
3. Получен новый метод дизайн-исследования.
4. Полученный метод использован при определении габаритных размеров на примере фитотрона.
5. Полученный метод использован при определении формообразовании на примере фитотрона.
6. Созданы с помощью полученного метода 3 варианта дизайн-решений домашнего фитотрона.
7. Создан опрос для определения эффективности метода, лучшего варианта фитотрона, а также средней оценки всех вариантов фитотронов.
8. Рассчитана эффективность метода для стартапа с точки зрения материальных ресурсов
9. Обосновано применения предложенного метода в процессе дизайн-исследования для стартапа.

При выполнении данной квалификационной работы были продены следующие этапы:

1. Разработана аналитическая часть.
2. Разработана исследовательски-методологическая часть.
3. Разработана практическая часть.
4. Разработан раздел «Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность».
5. Разработан раздел «Социальная ответственность».

В ходе работы над магистерской диссертацией были систематизированы и закреплены знания в сфере профессиональной деятельности. Это подготовило

основание для научного исследования в решении задач в сфере дизайна и промышленного дизайна, а также в сфере менеджмента и планирования. Основная цель достигнута путём системного подхода в рамках выделенных задач.

Для начала был проведен обзор профессиональной литературы в сфере дизайна, а также проработаны современные статьи о стартапах и их жизненном цикле. В связи с этим была выявлена проблема роли дизайнера для стартапа: он должен выполнять несколько задач и ориентироваться в большом количестве информации, которая не относится к проектной части. После определения сфер, в которых должен ориентироваться дизайнер, участвуя в стартапе, был найден новый метод, который заключается в комплексировании определенных уже известных ранее методов.

Создание метода дизайн-исследования является научно-исследовательской задачей, соответственно может рассматриваться как отдельный от проектирования этап деятельности дизайнера. Предложенный метод основывается на методически смешанном подходе нескольких методов: метода индукции, метода дедукции и метода анкетирования. На основе первых двух методов дизайнер получает форму и конструкции фитотрона, что применимо в практической части, также эти методы взаимозаменяют друг друга и проходя цепочку обратно можно исправить ошибки или выявить новые проблемы и цели. Последний метод основывается на предпочтениях пользователя, что даёт несколько результатов сразу: оценку дизайн-решений, вариативность конструкции и статистические данные, которые можно использовать при расчете бюджета, а также при оптимизации производства в дальнейшем.

Для стартапа такие результаты эффективны с точки зрения получения инвестиций, ценообразования и планирования производства, а также метод помогает сократить расходы на некоторых трудовых ресурсах: маркетинг и менеджмент. Также возможно определить рентабельность самого производства и стартапа.

Список использованных источников

1. Бондаренко Т.Г., Исаева Е.А. Стартапы в России: актуальные вопросы развития // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/83EVN515.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/83EVN515.
2. Max Marmer, Bjoern Lasse Herrmann, Ertan Dogrultan, Ron Berman. Startup Genome Report Extra on Premature Scaling [Электронный ресурс] / Max Marmer; Supporters: Chuck Eesley, Steve Blank, Aleksandra Markova – Report. – 2012. – Режим доступа: https://s3.amazonaws.com/startupcompass-public/StartupGenomeReport2_Why_Startups_Fail_v2.pdf, свободный.
3. Thomas Khoulopoulos. 5 of the Most Surprising Statistics About Startups [Электронный ресурс] / Article – 2015. – Режим доступа: <https://www.inc.com/thomas-koulopoulos/5-of-the-most-surprising-statistics-about-start-ups.html>, свободный.
4. Михаил Соколов. Почему «взлетает» только 1% стартапов – и это нормально [Электронный ресурс] / Статья – 2017. – Режим доступа: <http://www.forbes.ru/tehnologii/339113-pochemu-vzletaet-tolko-1-startapov-i-eto-normalno>, свободный.
5. Sage. 2015 State of the Startup [Электронный ресурс] / Report – 2015 – Режим доступа: <https://www.sage.com/na/~media/site/sagena/responsive/docs/startup/report>, свободный.
6. Михеева М.М. Дизайн-исследования: методическое указание по курсу «Проектирование и моделирование промышленных изделий (Дизайн-проектирование)» / М.М. Михеева. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 – 85с.

7. Просветов Г.И. Маркетинговые исследования: задачи и решения: Учебно-практическое пособие. / Просветов Г.И. — М.: Альфа-Пресс, 2008. — 240 с.
8. Власова М.Л. Социологические методы в маркетинговых исследованиях [Текст]: учеб. пособие для вузов / М.Л. Власова Гос. Университет – Высшая школа экономики. — М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. — С. 710.
9. Ключевые методы дизайн-исследований [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edu.lumiknows.com/designresearch#rec5950535> (дата обращения: 8.02.2018).
10. Тужилина Ю. Дизайн-исследование глазами директора по маркетингу. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lumiknows.com/publications/design-research-by-marketing-director> (дата обращения: 8.02.2018).
11. Доржиев В.В. Технология проектирования [Текст]: Курс лекций по дисциплине «Основы проектирования» / В.В. Доржиев ВСГТУ – Улан-Удэ: 2001. – 176 с.
12. J. Christopher Jones. Design Methods: Seeds of human futures / J.C. Jones [Электронный ресурс] – New-York: Council of Industrial Design, 1972. – Режим доступа: <http://www.smsys.com/pub/dsgnmeth.pdf>, свободный.
13. Овчинникова Р.Ю. Методологические основы дизайн-исследования [Текст] / Овчинникова Р.Ю. // Омский научный вестник №1 (115). – Омск, 2013. – С. 205-208.
14. Михеева М.М. Современные проблемы дизайна: методологические указания по курсу «Современные проблемы дизайна». / М.М. Михеева. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 104 с.
15. Купер Р. Власть дизайна: Ключ к сердцу потребителя. / Купер Р., Пресс – М.: Изд. Гревцов Паблишер, 2008. – 352 с.

16. Кузнецов И.Н. Основы научных-исследований: Учебное пособие для бакалавров [Текст] / И.Н. Кузнецов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2013. – 284 с.
17. Кузнецов И.Н. Информация: сбор, защита, анализ: Учебник по информационно-аналитической работе [Текст] / И.Н. Кузнецов – М.: ООО Изд. Яуза, 2001. – 105 с.
18. Цехмистрова Г.С. Основы научных исследований: Учебное пособие / Г.С. Цехмистрова – Киев: Издательский Дом «Слово», 2003. – 240 с.
19. Анализ рынка: обзор лучших практик [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://powerbranding.ru/rynok/plan-analiza/> (дата обращения: 30.02.2018)
20. Кнабе Г. Путь в дизайн [Электронный ресурс] / Г. Кнабе – Режим доступа: <http://www.publish.ru/articles/4394794/text/4052027.html> (дата обращения: 26.02.2018).
21. Афанасьев Г.Э. Промышленный дизайн (Стандарты. Лучшая практика. Продьюсинг. Дизайн-школы). / Г. Э. Афанасьев. Под ред. Княгинина В.Н. – СПб.: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»», 2012. – 65 с.
22. Храмова Е.Л. Промышленный дизайн как стратегический инструмент бизнеса [Электронный ресурс] / Статья – 2017. – Режим доступа: <http://www.lumiknows.ru/files/lumiknows-product-design-fragments.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
23. Мирзоева М.С. Методические аспекты предпроектного анализа в дизайн-проектировании [Электронный ресурс]: Электронное науч. Издание «Труды МГТА: электронный журнал» / МГТА – Электрон. Журн. – Москва: МГТА, 2014. – Режим доступа к журн.: http://www.e-magazine.meli.ru/vipusk_26.html (дата обращения: 18.02.2018).
24. Бхаскаран Л., Голыбина И. Дизайн и время / Л. Бахскаран – М.: Изд-во Арт-Родник, 2006. – 256 с.

25. Дональд А. Норман. Дизайн промышленных товаров / Норман А. Дональд – М.: Вильямс, 2009. – 384 с.
26. Методы промышленного дизайна. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fotokomok.ru/metody-promyshlennogo-dizajna-2/> (дата обращения: 19.02.2018).
27. Щедровицкий Г.П. Наука и методология науки дизайна (Основные области исследования теоретического дизайна) [Электронный ресурс] / Г.П. Щедровицкий, – Статья – Режим доступа: <http://www.fondgp.ru/gp/biblio/rus/58> (дата обращения: 15.02.2018).
28. Богомолова Т.Ю. Дизайн исследования в социальных науках: подходы и реализация [Электронный ресурс] / Т.Ю. Богомолова – Режим доступа: <http://www.ssa-rss.ru/files/File/congress2012/part73.pdf> (дата обращения: 20.04.2018).
29. Vaus D. Editor's Introduction: Research Design / A review. Vaus de, De (ed.) Research Design. Vol. 1. London: Sage: XXIII-LV, 2006. – 52 с.
30. Hakim, C. Successful designs for social and economic research / C. Hakim, 2nd edition. – London: Routledge. 2000. – 256 с.
31. Creswell, John W. Research Design: Qualitative and quantitative approaches / by J. W. Creswell – 2nd ed. – California: Sage Publications, Inc. 2003. – 26 с.
32. Климов В.П. Развитие идей дизайна – образования в профессионально-педагогической парадигме. моногр. / под ред. В.П. Климова, Г.П. Климовой, ГОУ ВПО «Рос. гос. проф. пед. ун-т». Екатеринбург: 2009. – 110 с.
33. Laurel B. Design Research: Methods and Perspectives (Hardcover) / by Brenda Laurel – Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003. – 334 с.
34. Marshall, Catherin. Design Qualitative Research / by Catherine Marshall, Gretchen B. Rossman. – 5th ed. – California: Sage Publications, Inc., 2006. – 312 с.

35. Толковый словарь TOLKSLOVAR.RU [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tolkslovar.ru/i2519.html>, свободный.
36. Философская энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_philosophy/ (Дата обращения 30.04.2018).
37. Скирбекк Г. Истории философии (переработанный вариант шестого норвежского издания [Электронный ресурс] / Г. Скирбекк, 1996. – Режим доступа: http://www.nnre.ru/filosofija/istorija_filosofii/p1.php (Дата обращения 30.04.2018).
38. Дедуктивное умозаключение [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дедуктивное_умозаключение.
39. Мартин Б., Ханнингтон Б. M29 Универсальные методы дизайна / Белла Мартин – СПб.: Питер, 2014. – 208с.
40. Robson, Colin. Real world Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers / Colin Robson, 2nd ed. - Oxford: Blackwell, 2002. – 310 с.
41. Osgood, Charles. The Measurement of Meaning / Charles Osgood, George Suci and Percy Tannenbaum - Urbana, IL: University of Illinois Press, 1957. – 347 с.
42. Микрозелень [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.calorizator.ru/product/vegetable/micro-herbs>
43. Шаклеин С. Польза нашей микрозелени [Электронный ресурс] / Блог о микрозелени – Режим доступа: <https://vsemzelen.ru/?p=724>
44. Герасимова Е. Об итогах Всероссийской переписи населения 2010 года [Электронный ресурс] / Независимая газета, Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2011/0491/perep01.php> (дата обращения: 09.11.2017).
45. Психология формы [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://studme.org/63386/marketing/psihologiya_formy

46. Кухта М.С. Дизайн и технологии: учебник / М.С. Кухта – Томск: STT, 2016. – 170 с.
47. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий / С.А. Васин – М.: Машиностроение-1, 2004 г. – 694 с.
48. Кухта М.С. Промышленный дизайн: учебник / М.С. Кухта, В.И. Куманин, М.Л. Соколова, М.Г. Гольдшмидт, под ред. И.В. Голубятникова, М.С. Кухты – Томский политехнический университет – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. – 312 с.
49. Кухта М.С. История искусств: учебник / М.С. Кухта – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 269 с.
50. Кухта М.С., Жукова Л.Т., Гольдшмидт М.Г. Основы дизайна: учеб. Пособие / под ред. М.С. Кухта – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 300 с.
51. Джонс Дж.К. Инженерное и художественное конструирование. Современные методы проектного анализа / Перевод: Т.П. Бурмистровой, И.В. Фриденберга, под ред. В.Ф. Венды, В.М. Мунипова – М.: Мир, 1986 г. – 326 с.
52. Фитомодули редкого полива [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://verticalsad.ru/> (дата обращения: 25.04.2018).
53. Классификация систем орошения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://floragrow.ru/gidroponika/gidroponnye-sistemy.html> (дата обращения: 25.02.2018).
54. Гурова Т.А. Инструментальные методы и программно-аппаратные средства при решении проблемы стрессоустойчивости в растениеводстве. / Т.А. Гурова, Г.М. Осипова – Вычислительные технологии, Том 21, Специальный выпуск 1, 2016. – 65-74 с.
55. Астафурова Т. Фитотрон для светодиодной досветки растений в теплицах и на дому / Т. Астафурова, В. Лукаш, А. Гончаров, В. Юрченко – Полупроводниковая светотехника №3, 2010. – 36-38 с.

56. Бахарев И. Применение светодиодных светильников для освещения теплиц: реальность и перспективы / И. Бахарев. – Современные технологии автоматизации, №2, 2010. – 76-82 с.
57. Кидыко Ю.И. Фитотрон энергосберегающий универсальный / Ю.И. Кидыко, И.Н. Белехов, А.И. Александров, Г.Н. Самарин – Известия великолукской ГСХА, №4, 2013. – 10-13 с.
58. Палкин Ю.Ф. О температурном режиме воздуха для выращивания зеленых культур в защитном грунте / Ю.Ф. Палкин, О.Г. Горбатенко, Е.А. Семенов. – Сельскохозяйственная биология, № 5, 2014. – 102-106 с.
59. Калашников П.А. Формирование художественно-проектной компетенции будущих бакалавров дизайна [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук (24.01.2017) / Калашников Павел Алексеевич; ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургеньева». – Орел, 2016. – 23 с.
60. Этапы дизайн-проектирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://schooled.ru/textbook/technology/10klas/36.html> (дата обращения: 12.05.18)
61. Куманина В.И. Дизайн. Материалы. Технологии: энциклопедический словарь / под ред. В.И. Куманина, М.С. Кухта; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 320 с.
62. Барташевич А.А. Основы художественного конструирования: учеб. Для вузов / А.А. Барташевич – Минск: Высш. Школа, 1984. – 225 с.
63. Рунге В.Ф., Сеньковский В.В. Основы теории и методологии дизайна: учеб. Пособие / В.Ф. Рунге, В.В. Сеньковский – М.: МЗ-Пресс, 2003. – 252 с.
64. Ярмош Т.С. Инновации в архитектуре – реализация строителей / Т.С. Ярмош, Н.А. Локтева // Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Исследования и инновации в вузе», 2012. - 585с.

65. Фитомодули для вертикального озеленения Flowall [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://flowall.ru/vertikalnoe-ozelenenie/> (дата обращения: 30.04.2018).
66. HARVEST 32/50 MAX [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://твой-интерьеры.рф/> (дата обращения: 30.04.2018).
67. EDN The WallGarden [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.clickandgrow.com/products/wall-farm-mini-indoor-vertical-garden> (дата обращения: 30.04.2018).
68. Кузьмина Е.А. Методические указания к выполнению раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» магистерской диссертации для всех специальностей ИК ТПУ / сост. Кузьмина Е.А., Кузьмин А.М. Методы поиска новых идей и решений «Методы менеджмента качества» №1, 2003.
69. Карпунина М.Г. Основы функционально-стоимостного анализа: Учебное пособие / Под ред. М.Г. Карпунина и Б.И. Майданчика. – М.: Энергия, 1980. – 175 с.
70. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Учебное пособие. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
71. Попова С.Н. Управление проектами. Часть 1: учебное пособие / С.Н. Попова, Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009 г. – 121 с.
72. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утверждено Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cfin.ru/>
73. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

74. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, М: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
75. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
76. ГН 2.2.5.1313. – 03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы.
77. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
78. ИТС НДТ 15-2016 Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом).
79. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере. ТОИ Р-45-084-01" (утв. Приказом Минсвязи РФ от 02.07.2001 N 162).
80. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
81. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

Список публикаций

1. Чуфелина Т. Е. Методы дизайн-исследования при определении оптимальных размеров фитотрона / Т. Е. Чуфелина ; науч. рук. В. А. Серяков // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 04-07 декабря 2017 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — [С. 327-328].

2. Чуфелина Т. Е. Новый метод дизайн-исследования для получения наилучших характеристик формы и конструкции на примере разработки фитотрона / Т. Е. Чуфелина ; науч. рук. В. А. Серяков // Графикон 2018: 2018г., г. Томск. (Принято).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Раздел магистерской диссертации на иностранном языке

Раздел 1 Принципы дизайн-исследования

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ61	Чуфелина Татьяна Евгеньевна		

Консультант – отделения автоматизации и роботизации:

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

Консультант – лингвист ШБИП ОИЯ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Диденко А.В.	к.ф.н.		

Introduction

It is a well-known fact that design-research is a rapidly developing direction, which is quickly introduced into various spheres from the innovative products implementation to all social services. Traditionally, any design project begins with an analytical part. The designer considers all aspects that will be related to the design object: dimensions, shape, exploitation, storage, and etc. Recently, a designer could be a researcher and a work performer at the same time. Both design and research involve problem definition and the most suitable solution search. Each stage includes the necessary information search and its further processing.

The gaining theoretical knowledge stage is a way of solving practical issues in the design development. The practical effect depends on the research quality and the creativity, and design research efficiency depends on the chosen method. Therefore, the chosen design research method determines each characteristic of the object: shape, color solution, dimensions, manufacturability and everything that affects the outcome. It means there is an urgency in development of new design research methods and systems for production optimization in general.

The development of new design research methods and systems is necessary to improve operational excellences of hydroponic devices in general and to enhance individual characteristics, such as shape and dimensions. In most cases, determining object size and shape depends on science such as ergonomics in industrial design, but there is a size and shape determination correctness problem if the object is not related to ergonomics or partially associated with it.

The object of scientific research: design research methods.

The subject of scientific research: dimensions, shaping and phytotron production optimization.

The object of design: a household device for growing plants in artificial conditions – phytotron.

The purpose of scientific research: new design research method development for determining phytotron shape and dimensions using a system of methods.

The scientific novelty lies in the fact that design research process is regarded as a pre-design system, also as a pre-production planning system, excluding iteration in the designing, as well as risks and profit loss during the production phase.

As a result of the research, the designer will receive a design research methods analysis based on theoretical sources. Also, a new method will be created taking into account these methods that are suitable for phytotron design through developing its shape and dimensions. At the output, the designer receives a poll for information output about the consumer needs which will allow optimizing production of phytotrons.

To solve the issues, put forward in this thesis, it is necessary:

8. to analyze the theoretical and methodical material;
9. to consider existing design research methods;
10. to identify problems of existing design research methods;
11. to get a new design research method;
12. to analyze stages of phytotron determining dimensions;
13. to analyze phytotron shaping stage;
14. to create a home phytotron model using a new design research method;
15. to conduct the experiment on the effectiveness of a new design research method in the production optimization;
16. to evaluate the result.

1. Principles of design research

1.1. Goals and issues of design research

The purpose is to find ways to solve problems and to take into account user needs to increase the product consumer quality [6, p.5], and issues are studied for the purpose of its transformation (or creating something new) in accordance with new technical and technological capabilities, relevant social and cultural tasks of the time and vital needs [6, p.5]. The design is always a new quality or a new element in the same quality, i.e. some unique object or characteristic is based on the information about goals and issues. It is necessary to analyze all possible solutions to achieve the goal.

The research is conducted purposefully and meets the set goals and objectives of the project in each specific case. A concrete study is reduced to the following steps, while goals and tasks are formulated:

- 4) the problem search (comparison with competitors);
- 5) the definition of the research goals and objectives (it may be revised or supplemented during the study);
- 6) the choice of the direction and research methods, corresponding to problem solutions.

Studies in each project are conducted achieving the goals and objectives for the purpose faces the design development in general. Therefore, it is necessary to formulate goals and issues that should work on the whole final design project before starting the analysis.

Setting goals and objectives consists of two stages. First stage is the identification of customer requirements to the facility and its justification. The designer should receive comprehensive information from the customer on his\her requirements to the object both formal (the personal subjective wishes) and well-grounded ones, which can serve as a means to achieve the above goals [1]. The stage allows to identify frequent inconsistencies in customer requirements and eliminate initial contradictions in the technical task.

Second stage is the definition of the main goals and objectives of the project.

The main issues are formulated according to the initial information and very often reviewed in the course of analysis and design whenever information is received. The complex system objects are associated with a special kind of difficulties for researchers, since expected results should be new, and therefore are often unpredictable and cannot be determined in advance before carrying out these studies.

1.2. Basic principles of the design research

Each pre-project situation has its own specific characteristics, first of all, it is necessary to understand its main features and come to a generalized vision of the most characteristic things. The following stage is the determining research directions and choosing the most appropriate methods and techniques. For the next step of data collection there is a number of rules which allow to conduct this procedure without prejudice and collect the most valuable information:

5) Refusing to separate information, facts and ideas for necessary and unnecessary;

6) Collecting facts and study of the main goal occurs inseparably from the peripheral goals of the project, i.e. equally carefully and indissolubly, non-compliance can lead to limited thinking and problem solutions;

7) Separating the data collection stage from the study stage in order to obtain the most complete and impartial result;

8) Recording data, for example, on paper which is placed on a board or on a wall, gradually creating an "events panorama". The rule is especially effective in collective researching [13].

The visualization helps to look into the problem broadly and more associatively. It is an acknowledged fact that the person's verbal thinking is changing to visual one at the moment. «When printing emerged and books became available; people's thinking began to change. Thoughts became consistently linear. Now, perhaps, there will be another metamorphosis. Challenges of the time are such that it increasingly guides people to use visual abilities. It means that there is no need in linear, sequential ways of thinking (habitual conclusions and proofs), but other ways caused

by the need to instantly grasp spatial information and analyze it» [13].

On the one hand, verbal thinking cannot cope with the available unlimited data arrays. On the other hand, advertising environment creates a different reality. After that, the perception of the world and the way of thinking are changed. Visual mechanisms begin to prevail because it is able to process information flows not consistently, but more holistically, "in one-act", faster. [14, c.10].

Visual data is represented as an events panorama (Figure 1) for holistic assessment. The information is posted on the board, and the researcher or the research team has an opportunity to see all the data collection results.

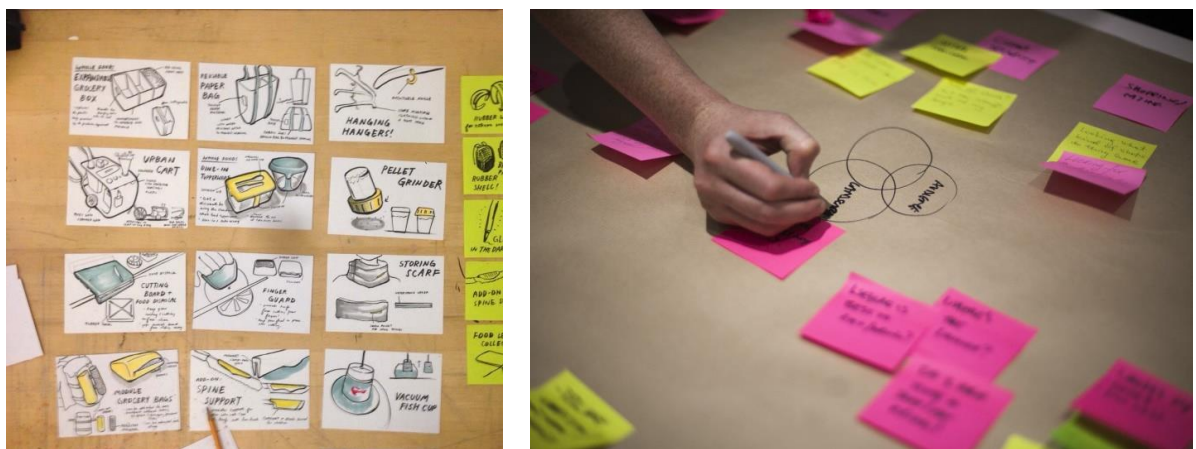


Figure 1 – Example of events panorama

Such visual information can be easily moved, supplemented with emerging considerations, ranked by the importance, grouped by tasks or problems. The main summary materials presented in this way are considered jointly by the group. The main outcome materials are considered jointly by the group. Not only designers, but also representatives of users, the customer, other interested participants can be involved in the discussion. The main goal of the joint briefings is to achieve understanding in the results evaluation, to develop a general problem view, to get a general conclusion (the "understanding" stage).

Next step is to systematize research results and draw conclusions, allowing to establish necessary requirements and give recommendations for the design. The main design research components are:

- 8) definition of goals;
- 9) analysis of information sources;

- 10) analysis of the source sample and existing solutions;
- 11) market research;
- 12) production research;
- 13) consolidation of the analysis results.

1.3. Methods for analyzing dimensions and shaping

1.3.1. Analysis of information sources

Ways to collect the information by the designer are sufficiently specific because to a designer scientific, practical and emotional data is equally important. Often the designer only looks into trends and consumers observation, which is conducted formally or informally [15]. The market research department and sales staff also collect such information, but officially. The designer's goal is to intuitively understand the sphere in which he\she is going to work to make possible the ideas generation and to start the creative process. In other words, a designer is in understanding and ideas searching [15].

Analysis process has five steps. First of all, the definition of aspects and topics for which information is sought. This stage is necessary for effective searching in the right directions in order to know what kind of information should be mastered and analyzed. The following step is the sources and types of publications determination in which the required reliable information can be published. The stage is needed to spot the necessary and sufficient volume of literature, and search is not random, but systematic. Consultations with relevant services, experts are also used in the search for necessary information [6]. Further, the information collection and the data classification on design parameters. It is useful to maintain a documents card index, to compile and constantly update the library to quickly find necessary information which can be reviewed during the analysis (especially if it is necessary to correct the goals and objectives), and, also, can be useful during the designing. Next is the systematization, reduction and comparison of analysis results. The stage allows to carry out a comparative analysis of various sources, to learn the most relevant and possible solutions, to avoid undesirable results, to identify prospects and trends. Finally, there

are conclusions and recommendations. Generalized conclusions should give the designer an exhaustive picture of possible solutions and competitors, and recommendations should serve as an incentive to search for effective ideas in further design development.

Material collecting involves working with graphic (visual) and theoretical sources on the project topic and compiling its bibliographic base. There are several groups of sources which form the research base of theoretical or practical development:

4) The theory of design works (monographs, articles) which determine the study methodology;

5) Sources including the mass culture problems (its characteristics, formation, normative-value content and its objects social functions), consumer behavior, aesthetics of the subject environment. Such sources allow to understand the design situation conditions, consumer types and the relationship between the consumer and the object;

6) Specific-practical studies, such sources can give an idea of trends in industrial design, used techniques, technologies, materials, etc.

7) Catalogs and albums, i.e. fully illustrated editions.

The main directions of information search:

1) market (market conditions and main competitors),

2) product:

a) technical area conditions to which the object belongs,

b) technical trends,

c) popular analogues,

d) non-standard solutions analogues,

e) style context,

3) consumer:

f) existing user studies,

g) available user reviews.

The research begins with the selection of monographic and periodical literature, also visual sources about the research topic. It allows to orient in the historical and

current problem condition, to determine the optimal work execution methodology. Working with these sources allows to find interesting ideas and form the theoretical analysis basis.

1.3.2. Analysis and methods for analyzing existing solutions

Studying existing solutions or analogues is simple and consists of several stages:

- 7) studying existing products samples (objects);
- 8) identifying obvious mistakes, inconsistencies, contradictions, problems affecting consumer quality (want-satisfying quality);
- 9) determining causes of these problems and the argumentation feasibility of design changes;
- 10) offering ways to solve identified problems.

There are two methods of analysis. First is the critical (expert) analysis. It is conducted by examining the external characteristics of the product form, functions and construction. Second is comparison with analogues (comparative analysis). It is conducted according to information sources.

Both methods suggest visual analysis of the product appearance, functional analysis and technical characteristics analysis affecting consumer quality. Visual analysis of product appearance, analysis of "formal" limitations and contradictions include the shaping principles analysis (the elements form, conformity design and purpose of the product) and the general principles analysis (the elements layout, the composite integrity of the product).

Functional analysis, i.e. the usability analysis of the functions this product is intended for and it includes the rationality analysis of the parts and elements location. Besides, analysis of functions comprises the ergonomic analysis of the control convenience and convenience of reading information conditions and also anthropometric analysis (conformity to the human body dimensional characteristics), usability analysis of exploitation, storage, movement, etc. Last part is technical characteristics which include the analysis of constructive and structural solutions, its

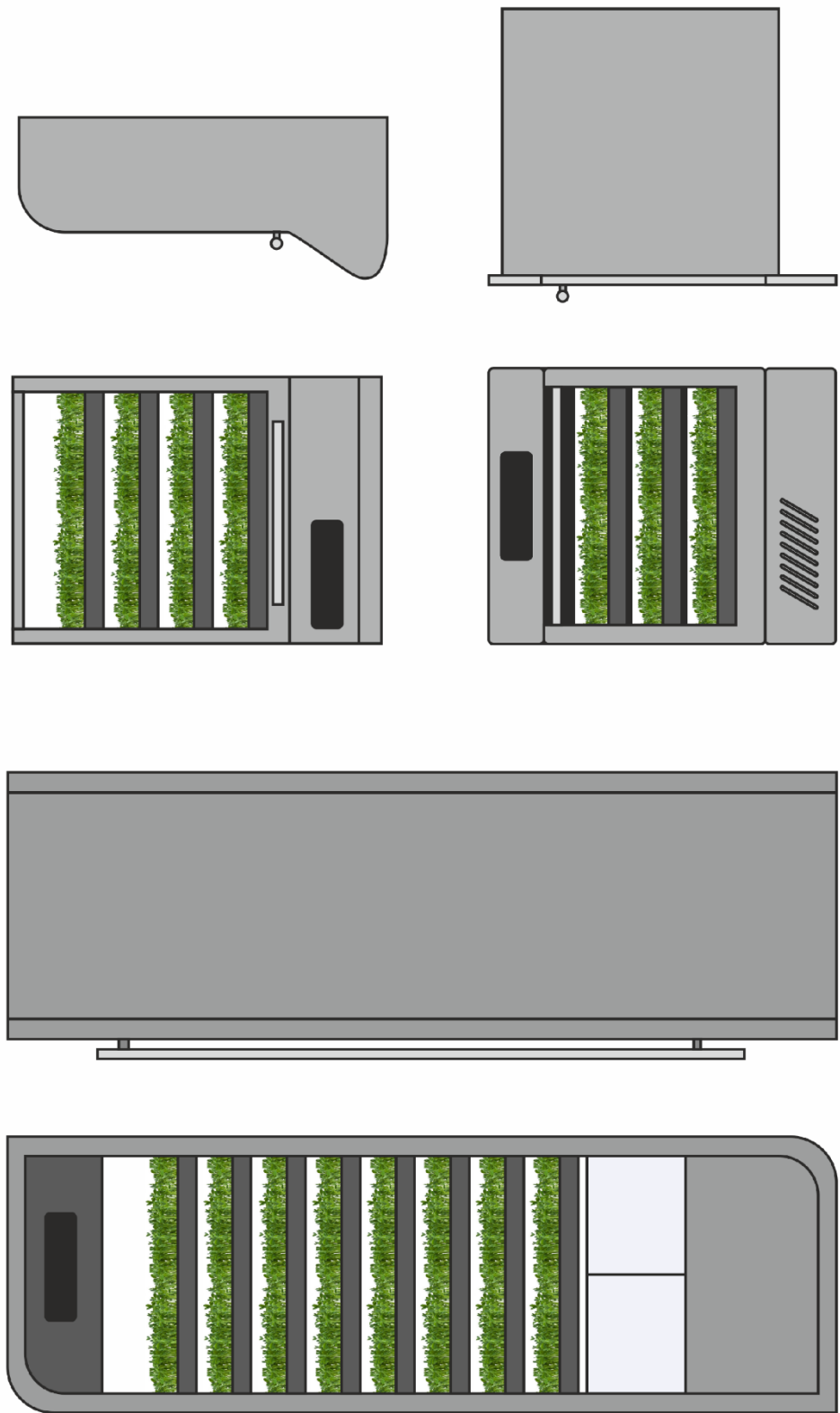
correspondence to the use logic, use of the rational space, the absence of arbitrary and random solutions. Besides it involves the analysis of operational characteristics, its conformity to constructive and technological decisions.

References:

1. Design research: methodological instruction for the Industrial design course / Miheeva M.M. M.: MSTU named after N. E. Bauman, 2009 – 85 p.
2. Methodological basis of design research / Ovchinnikova R.U. Omsk Scientific Bulletin №1 (115), 2013 – 205-208 p.
3. Modern design problems: methodological instructions for the Modern design problems course / Miheeva M.M. M.: MSTU named after N. E. Bauman, 2015 – 104 p.
4. Power of design: the key to the consumer heart / Cuper R., Press M. Ed. Grevtsov Pablisher, 2008 – 352 p.
5. Engineering and artistic. Modern methods of design analysis. Jones J.K. / Ed. Mir, 1976 – 376 p.
6. Science and design science methodology (The main areas of theoretical design research). Shchedrovitsky G.P. [Electronic resource] – Access mode: <http://www.fondgp.ru/gp/biblio/rus/58> (date of the application: 15.02.2018).
7. Way of design. Knabe G. [Electronic resource] – Access mode: <http://www.publish.ru/articles/4394794/text/4052027.html> (date of the application: 26.02.2018).
8. Design and time. Lakshmi Bahskaran / Ed. Art-Rodnik, 2006.
9. Design of industrial products. Norman Donald / Ed. Williams, 2008.
10. Design Research: Methods and Perspectives (Hardcover). / Massachusetts Institute of Technology, 2003.
11. Design Qualitative Research. Marshall Catherine and Rossman / Gretchen Sage Publications, London, 2006.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ЭСКИЗНОЕ РЕШЕНИЕ



ПРИЛОЖЕНИЕ В

1. Знали ли Вы что такое фитотрон?*



Фитотрон - это камера (или комплекс камер) для выращивания растений в регулируемых искусственных условиях (климат, свет, подача воды или питательных веществ).

Да

Нет

2. Знали ли Вы что такое микрозелень?*



Микрозелень - это молодые растения в фазе пары настоящих листьев, они содержат максимальную концентрацию полезных веществ (минералов, витаминов, биологически активных соединений). Максимальное количество витаминов и других полезных для организма веществ содержится в зелени и овощах в момент их активного роста. Именно поэтому молодые ростки гораздо более полезны, чем созревшие растения.

Да

Нет

3. Укажите Ваш пол:*

Выберите один ответ

Муж

Жен

4. Укажите Ваш возраст (сколько полных лет):*

Выберите один ответ

18-25

26-35

36-45

45-60

более 60

5. Укажите сколько человек в Вашей семье или укажите сколько человек живет с Вами в одной квартире:*

Выберите один ответ

1-2

3-4

5-6

более 6

12. Портативный фитотрон*



1



2



3



4



5

13. Навесной фитотрон*



1



2



3



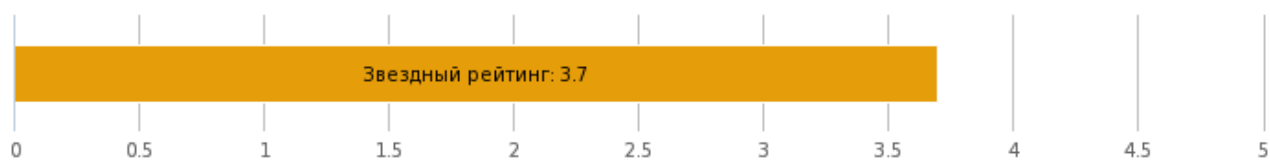
4



5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

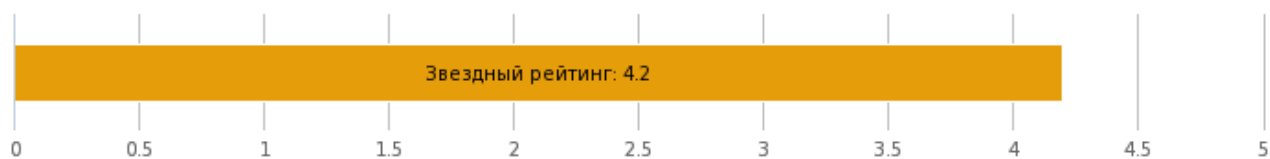
Встраиваемый фитотрон



Навесной фитотрон



Портативный фитотрон



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б _ф	Б ₁	Б ₂	Б ₃	К _ф	К ₁	К ₂	К ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
Вариативность решений	0,07	5	2	1	1	0,35	0,14	0,07	0,07
Вариативность выращивания растений	0,05	3	4	2	1	0,15	0,20	0,10	0,50
Надежность конструкции	0,08	5	3	5	4	0,40	0,24	0,40	0,32
Удобство эксплуатации	0,10	5	4	4	5	0,50	0,40	0,40	0,50
Эргономичность	0,08	5	4	4	5	0,40	0,32	0,32	0,40
Внешний дизайн	0,09	5	3	5	5	0,45	0,27	0,45	0,45
Энергоэкономичность	0,06	4	5	3	4	0,24	0,30	0,18	0,24
Экономия воды	0,09	3	3	5	4	0,27	0,27	0,45	0,36
Простота эксплуатации	0,07	4	5	4	5	0,28	0,35	0,28	0,35
Возможность подключения к мобильному устройству	0,05	5	0	0	5	0,25	0	0	0,25
Экономические критерии оценки эффективности									
Конкурентоспособность продукта	0,10	4	2	3	3	0,40	0,20	0,30	0,30
Уровень проникновения на рынок	0,06	1	3	3	3	0,06	0,18	0,18	0,18
Цена	0,10	3	4	2	1	0,30	0,40	0,20	0,10
Итого:	1					4,05	3,27	3,33	4,02

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Основные этапы	Содержание работ	Исполнитель
Подготовительный этап	Решение о начале проекта	
	Разработка ТЗ	промышленный дизайнер, менеджер проекта, маркетолог, конструктор
	Техническое оснащение	бухгалтер, менеджер проета
Разработка концепции	Применение метода дизайн-исследования для определения размеров и формы фитотрона	промышленный дизайнер, маркетолог
	Брифинг	менеджер проекта, маркетолог, промышленный дизайнер
Эскизный проект	Поиск цветового решения	графический дизайнер, промышленный дизайнер
	Поиск образа	промышленный дизайнер
	Создание эскизов	графический дизайнер, промышленный дизайнер
	Брифинг	графический дизайнер, инженер-технолог, конструктор, маркетолог, менеджер проекта, промышленный дизайнер
	Доработка эскизов	графический дизайнер, промышленный дизайнер
Макетирование	Создание макета	графический дизайнер, промышленный дизайнер
	3-D моделирование	промышленный дизайнер
	Визуализация объекта	графический дизайнер, промышленный дизайнер
	Технический анализ	инженер-технолог, конструктор, пром дизайнер

Основные этапы	Содержание работ	Исполнитель
Маркетинговое исследование	Маркетинговый анализ	маркетолог, смм-менеджер
	Брифинг	графический дизайнер, инженер-технолог, конструктор, маркетолог, менеджер проекта, промышленный дизайнер, смм-менеджер, инженер
	Составление технической документации	конструктор
Основные этапы	Содержание работ	Исполнитель
Создание фирменного стиля	Разработка логотипа	графический дизайнер
	Разработка упаковки	графический дизайнер
	Брифинг	графический дизайнер, маркетолог, менеджер проекта, промышленный дизайнер, смм-менеджер
	Доработка логотипа и упаковки	графический дизайнер
Основные этапы	Содержание работ	Исполнитель
Технический проект	Прототипирование	инженер-технолог, инженер
	Тестирование	инженер, конструктор, промышленный дизайнер, тестировщик

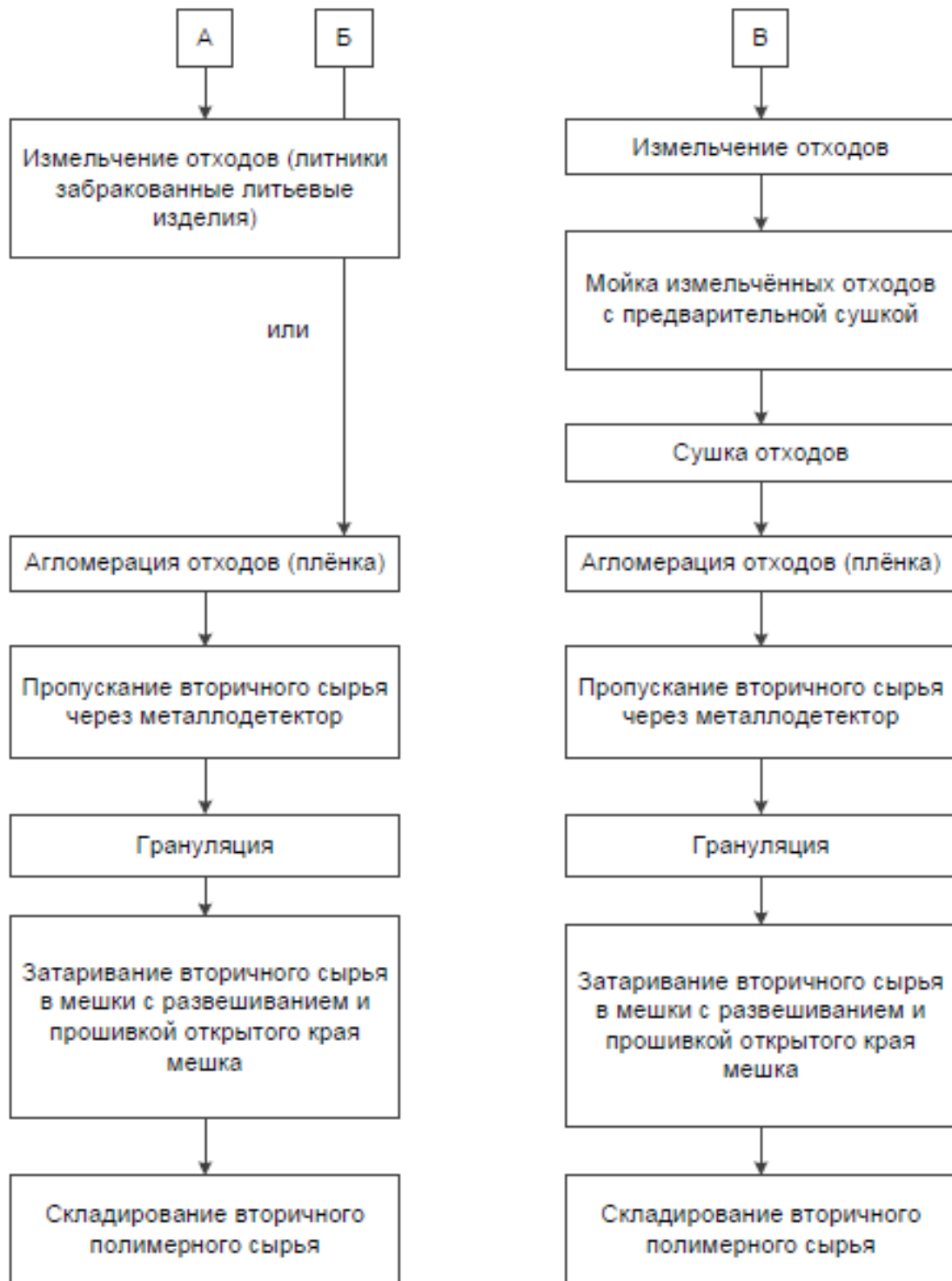
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Название работ	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ
Подготовительный этап	10	Пн 02.10.17	Пт 13.10.17
Решение о начале проекта	0	Пн 02.10.17	Пн 02.10.17
Аренда помещения	2	Пн 02.10.17	Вт 03.10.17
Техническое оснащение	2	Ср 04.10.17	Чт 05.10.17
Заключение договора	5	Пт 06.10.17	Чт 12.10.17
Разработка ТЗ	1	Пт 13.10.17	Пт 13.10.17
Разработка концепции	3	Пн 16.10.17	Ср 18.10.17
Поиск аналогов и патентов	2	Пн 16.10.17	Вт 17.10.17
Брифинг 1	1	Ср 18.10.17	Ср 18.10.17
Эскизный проект	9	Чт 19.10.17	Вт 31.10.17
Поиск образа	2	Чт 19.10.17	Пт 20.10.17
Поиск формы	2	Пн 23.10.17	Вт 24.10.17
Поиск цветового решения	2	Ср 25.10.17	Чт 26.10.17
Брифинг 2	1	Пт 27.10.17	Пт 27.10.17
Доработка эскизов	1	Пн 30.10.17	Вт 31.10.17
Макетирование	19	Ср 01.11.17	Пн 27.11.17
Создание макета по эскизам	2	Ср 01.11.17	Чт 02.11.17
3D-Моделирование	5	Пт 03.11.17	Чт 09.11.17
Визуализация объекта	2	Пт 10.11.17	Вт 14.11.17
Технический анализ	6	Вт 14.11.17	Пн 27.11.17
Маркетинговое исследование	9	Пт 10.11.17	Чт 23.11.17
Маркетинговый анализ	5	Пт 10.11.17	Пт 17.11.17
Брифинг 3	1	Пт 17.11.17	Пн 20.11.17
Техническая документация	3	Пн 20.11.17	Чт 23.11.17
Создание фирменного стиля	10	Вт 21.11.17	Вт 05.12.17
Разработка логотипа	3	Вт 21.11.17	Пт 24.11.17
Разработка упаковки	3	Пт 24.11.17	Ср 29.11.17
Брифинг 4	1	Ср 29.11.17	Чт 30.11.17
Доработка логотипа и упаковки	2	Чт 30.11.17	Пн 04.12.17
Технический проект	29	Вт 21.11.17	Пн 01.01.18
Прототип	22	Вт 21.11.17	Чт 21.12.17
Тестирование	6	Чт 21.11.17	Пт 29.12.17

ПРИЛОЖЕНИЕ К

№ пп	Должность	Ставка, руб/ ч	Про дол ж. рабо т, ч.	Про дол ж. рабо т, дней	Средняя заработна я плата., руб.	Основная заработна я плата, руб.	Зар. Плата сотрудни ков в месяц с районны м коэф. и премиаль ными, руб.	Зар. Плата сотрудни ков за 3 месяца, руб.
1	Графический дизайнер	190	160	20	1976	39520	43472	130416
2	Промышленный дизайнер	300	264	33	3120	102960	68640	205920
3	Менеджер проекта	250	80	10	2600	26000	57200	171600
4	Маркетолог	210	96	12	2184	26208	48048	144144
5	СММ-менеджер	150	56	7	1560	10920	34320	102960
6	Бухгалтер	150	32	4	1560	6240	34320	102960
7	Конструктор	210	136	17	2184	37128	48048	144144
8	Инженер технолог	190	224	28	1976	55328	43472	130416
9	Инженер	190	232	29	1976	57304	43472	130416
10	Юрист	500	40	5	5200	26000	114400	343200
11	Тестировщик	190	48	6	1976	11856	43472	130416
ИТОГО		11				399464	578864	1736592

ПРИЛОЖЕНИЕ Л



PHYTOTRON

ФОРМА метода инаукции

СЕКТОР КРУГ ПРЯМОУГОЛЬНИК ПЛАСТИК

прямоугольник с закругленными углами

прямоугольник с ассиметрией

Климат контроль

АКТОРНОЙ ЛАМПАМИ

РАЗМЕР метода деаукции

Микрозелень

высота зелени корней для 30-50гр роста

высота лотка

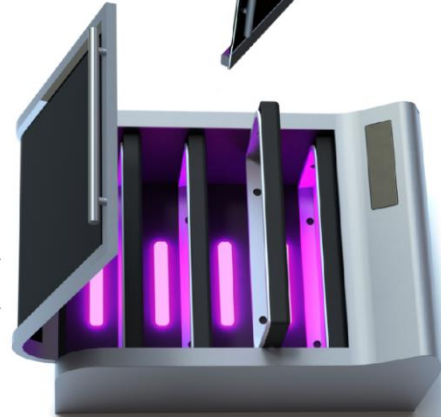
высота лотка

высота между лотками

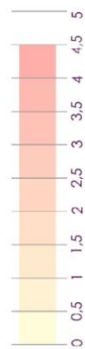
КОЛ-ВО ЛОТКОВ

объем лотка

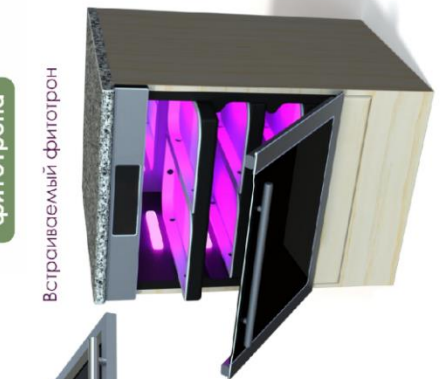
Навесной фитотрон



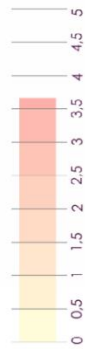
Средняя оценка: 4,5



Габариты фитотрона



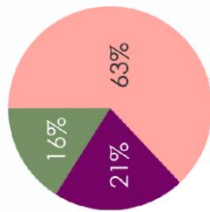
Средняя оценка: 3,7



камера (или комплекс камер) для выращивания растений в регулируемых искусственных условиях.

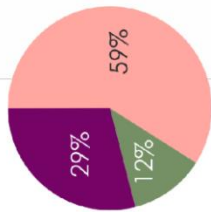
КРИТЕРИЙ: ЭСТЕТИКА

Портативный
Навесной
Встраиваемый

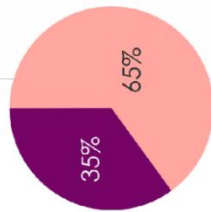


КРИТЕРИЙ: ПАРАМЕТРЫ

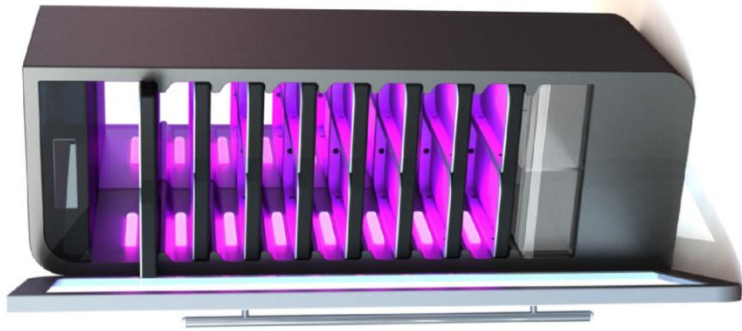
Встраиваемый
Навесной
Портативный



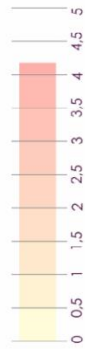
До Нет



Портативный фитотрон



Средняя оценка: 4,2



ЧЕРТЕЖИ