



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерной гидрологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему **Разработка системы наблюдения
за суммарным испарением: автоматизация
процесса измерения испарения**

Исполнитель Корчиго Андрей Сергеевич
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель К. Т. Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Викторова Наталья Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

Консультант К. Т. Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Гайдукова Екатерина Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой 
(подпись)

К. Т. Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Хаустов Виталий Александрович
(фамилия, имя, отчество)

«27» 05 2024 г.

Санкт-Петербург
2024

Оглавление

Введение	5
1 Резюме стартап-проекта.....	7
1.1 Цели и задачи проекта.....	7
1.2 Уникальность продукта	8
1.3 Предполагаемые результаты стартап-проекта.....	8
1.4 Горизонт расчета результатов проекта	9
1.5 Источники и источники финансирования.....	9
1.6 Наличие интеллектуальной собственности	9
1.7 Риски проведения стартап-проекта	9
1.8 Потенциал стартап-проекта	10
2 Основная часть	11
2.1 Методология разработки стартап-проекта.....	11
2.1.1 Анализ рынка и обоснование актуальности выбора темы	11
2.1.2 Описание и обоснование выбора методологии разработки стартап- проекта	13
2.2 Бизнес-модель и бизнес-план стартап-проекта	14
2.2.1 Общая характеристика стартап-проекта и сферы деятельности.....	14
2.2.1.1 Основная бизнес-идея стартап-проекта	14
2.2.1.2 Исходные данные и условия реализации	14
2.2.1.3 Оценка рынка сбыта	14
2.2.1.4 Оценка конкурентов и конкурентной среды.....	15
2.2.1.5 Динамика развития и рыночные позиции	15
2.2.2 Описание продукта.....	15
2.2.2.1 Основная характеристика и описание продукта	15
2.2.2.2 Конкурентоспособность и инновационность.....	17
2.2.2.3 Документы разрешительного характера	19
2.2.2.4 Степень готовности к производству.....	20
2.2.2.5 Экологическая безопасность.....	20

2.2.2.6 Условия поставки и упаковки	20
2.2.2.7 Гарантийное и сервисное обслуживание	20
2.2.2.8 Утилизация отходов	21
2.2.3 Маркетинговый анализ, стратегия и сбыт продукта	21
2.2.3.1 Маркетинговые исследования	21
2.2.3.2 Описание рынка и перспективы его развития	21
2.2.3.3 Анализ и описание конкурентов.....	23
2.2.3.4 Сильные и слабые стороны субъекта хозяйствования	24
2.2.3.5 Потребители продукции.....	25
2.2.3.6 MVP (минимально жизнеспособный продукт)	26
2.2.3.7 Стратегия рекламы и продвижения продукта.....	28
2.2.4 Производственный план	29
2.2.4.1 Расчет производственных издержек на планируемый объем сбыта ...	30
2.2.4.2 Калькуляция себестоимости продукта	31
2.2.4.3 Смета текущих затрат на производство	31
2.2.4.4 Географическое положение предприятия и транспортные пути	32
2.2.4.5 Технологии производства	33
2.2.4.6 Объем производства	33
2.2.4.7 Кадровое обеспечение.....	34
2.2.4.8 Экологичность производства и безопасность работающих	35
2.2.4.9 Потребность в площадях.....	35
2.2.4.10 Затраты на сырье и материалы	35
2.2.4.11 Текущие затраты на производство	35
2.2.4.12 Издержки.....	36
2.2.5 Организационный план	36
2.2.5.1 Организационная структура.....	36
2.2.6 Направленность, эффективность и конкурентоспособность стартап-проекта	37
2.2.6.1 Оценка проекта, его эффективность и направленность	37
3 Результаты реализации стартап-проекта	38

Заключение	40
Список использованных источников	41

Введение

Проект «Разработка системы наблюдения за суммарным испарением» предназначен для создания передовой технологии, обеспечивающей автоматизированный контроль испарения воды с поверхности почвы. Это играет ключевую роль в гидрометеорологических исследованиях и управлении водными ресурсами.

Измерение испарения играет ключевую роль в гидрологическом мониторинге и прогнозировании. Испарение – это процесс перехода воды из жидкого состояния в парообразное, который оказывает значительное влияние на водный баланс территорий. Особую важность имеет суммарное испарение, представляющее собой величину испарения, учитывающую все компоненты: испарение с водных поверхностей, растительности и почвы. В современных условиях развития технологий и необходимости более точного мониторинга окружающей среды, автоматизация процессов измерения испарения становится одной из приоритетных задач. Это позволяет значительно повысить точность данных, улучшить временные характеристики мониторинга, снизить затраты на проведение измерений и упростить сам процесс работы.

Проект, который посвящен разработке системы наблюдения за суммарным испарением, направлен на создание автоматизированного комплекса, который будет состоять из системы датчиков и креплений, а также программного обеспечения. Такой комплекс позволит в режиме реального времени получать данные о величине испарения с высокой точностью и минимальными трудозатратами. В результате внедрения этой системы станет возможным более эффективное управление водными ресурсами, улучшение прогноза гидрометеорологических условий, а также оптимизация работы в сельском хозяйстве, в профильных научных институтах и атомных станциях, где важно учитывать испарение.

Актуальность данного проекта обусловлена необходимостью точного и непрерывного контроля за испарением в условиях изменяющегося климата и увеличивающейся потребности в рациональном использовании водных ресурсов. Создание автоматизированной системы наблюдения за испарением позволит не только получать данные высокой точности, но и интегрировать их в общую систему гидрометеорологического мониторинга, что существенно повысит ее эффективность.

1 Резюме стартап-проекта

1.1 Цели и задачи проекта

Целью данного проекта является разработка системы наблюдения за суммарным испарением, которая включает в себя автоматизацию процесса измерения испарения и предоставление точных данных с минимальными погрешностями. Основные задачи проекта:

- анализ текущих методов измерения испарения, выявление их недостатков и преимуществ, а также определение требований к доработанной системе;
- разработку датчиков для регистрации веса испарителя и разработка системы крепления датчиков к испарителям ГГИ 500-50 и ГГИ 500-100 (рисунок 1.1);
- создание ПО для получения значения испарения;
- проверка работы системы в различных условиях;
- внедрение системы в различные учреждения.



Рисунок 1.1 – Испаритель ГГИ 500-50

1.2 Уникальность продукта

Уникальность проекта заключается в автоматизации процесса измерения веса монолита в почвенном испарителе и последующего расчета величины испарения. В отличие от классических методов, новая система сможет обеспечить:

- Более высокую точность измерений;
- Упрощение процесса получения данных об испарении;
- Возможность получение данных в реальном времени.

1.3 Предполагаемые результаты стартап-проекта

Результатом проекта будет создание системы наблюдения за суммарным испарением, которая включает:

- создание и внедрение тензодатчиков, которые будут предназначены для работы с такими моделями испарителей, как ГГИ 500-50 и ГГИ 500-100;
- использование специальной системы креплений, которая будет обеспечивать простое и надежное положение системы датчиков на испарителях;
- внедрение специального ПО для работы датчиков, которое будет включать автоматический сбор, анализ и пересчет информации, полученной с показаний датчиков;
- повышение точности данных об испарении, посредством программного пересчета;
- снижение затрат на проведение измерений;
- улучшение гидрологического прогноза.

1.4 Горизонт расчета результатов проекта

План реализации проекта составляет один год. За этот период времени планируется направить усилия на разработку всей системы и ее тестирование.

1.5 Источники и источники финансирования

В качестве основных источников финансирования планируется использование грантов от различных фондов, инвестиции, полученные посредством привлечения инвесторов и собственные накопления.

1.6 Наличие интеллектуальной собственности

По окончании работы над проектом планируется регистрация интеллектуальной собственности или патентов на систему датчиков с собственной системой крепления, программное обеспечение для определения веса монолита и величины испарения с автоматическим расчетом, а также руководство по использованию датчиков и программного обеспечения. Это позволит защитить разработку и обеспечить конкурентные преимущества на рынке.

1.7 Риски проведения стартап-проекта

Основными рисками считаются:

- Технические сложности: возможно выявление препятствий на этапе разработки системы, а также на этапе тестирования;
- Недостаток финансирования;
- Рыночные риски;
- Возможные задержки при получении патентов и разрешений.

1.8 Потенциал стартап-проекта

Данный проект имеет большой потенциал и может быть внедрен в различные сферы. Например:

- В гидрометеорологические службы: проект позволит упростить процесс наблюдения за почвенным испарением, уменьшит погрешности измерений и увеличит их точность, а значит улучшит водно-балансовые исследования, что позволит более эффективно распоряжаться водными ресурсами;

- В сельскохозяйственные предприятия: улучшенная система контроля влажности почвы позволит эффективнее следить за поливом и урожайностью;

- Профильные научные институты: система датчиков позволит вести более качественные наблюдения;

- Промышленность.

- Успех проекта позволит значительно улучшить качество данных об испарении и повысить эффективность использования водных ресурсов.

2 Основная часть

2.1 Методология разработки стартап-проекта

2.1.1 Анализ рынка и обоснование актуальности выбора темы

Проект направлен на создание инновационной технологии, предназначенной для автоматизированного мониторинга испарения воды с почвы. Измерение испарения воды является одним из ключевых элементов гидрометеорологических исследований и управления водными ресурсами. Текущие методы измерения испарения воды, как правило, включают физический труд, что не увеличивает время и трудозатраты, но и повышает вероятность ошибок и неточностей в данных. Анализ рынка показывает, что необходимость точного измерения испарения становится всё более актуальной в условиях изменяющегося климата и увеличивающейся потребности в рациональном использовании водных ресурсов. Суммарное испарение, включающее испарение с водных поверхностей, почвы и растительности, оказывает значительное влияние на водный баланс территорий, что требует постоянного и точного мониторинга. Поэтому автоматизация процесса измерения испарения представляет собой перспективное направление, способное существенно повысить качество и оперативность гидрометеорологического мониторинга. К тому же проект не подразумевает собой разработку абсолютно нового прибора, он основывается на моделях испарителей ГГИ 500-50 и ГГИ 500-100, что позволит не полностью менять систему измерения испарения, а просто ее дополнит и усовершенствует. На рисунке 2.1 представлен процесс зарядки почвенного испарителя.



Рисунок 2.1 – Студенты РГГМУ вырезают почвенный монолит при помощи внутреннего цилиндра испарителя ГГИ 500-50 на базе практик РГГМУ в д. Даймище

На рынке гидрометеорологических приборов наблюдается устойчивый спрос на технологии, которые способны автоматизировать и упростить процесс измерения испарения воды. Существующие решения, такие как почвенные лизиметры, являются дорогостоящими, сложными в производстве и эксплуатации, что значительно ограничивает их использование, особенно в условиях ограниченного бюджета. В то время как лизиметры предоставляют высокоточную информацию, их высокая стоимость и сложность установки делают их менее доступными для широкого применения. Наш проект предлагает более доступное, простое в использовании и эффективное решение, которое найдет широкое применение в сельскохозяйственном секторе, научно-исследовательских институтах, гидрометеорологических организациях и даже на атомных станциях, так как они заинтересованы в точных данных об испарении для эффективного управления водными ресурсами и прогнозирования климатических изменений.

2.1.2 Описание и обоснование выбора методологии разработки стартап-проекта

Для успешной разработки проекта необходимо выбрать определенную методологию, которая позволит гибко адаптироваться к изменениям и непрерывно улучшать продукт на каждом этапе разработки, также она должна предоставлять возможность для постоянного взаимодействия с пользователями и быстрого реагирования на их отзывы и потребности.

Процесс разработки методологии стартап-проекта основан на следующих этапах:

- Исследование и анализ существующих методов измерения испарения и определение их недостатков: была проведена глубокая исследовательская работа, включающая изучение существующих решений на рынке и определение потребностей потенциальных пользователей;

- Проектирование системы, включающей разработку датчиков и программного обеспечения: на основе полученных данных были разработаны технические требования и архитектура системы. Этот этап включал создание прототипов и макетов, которые визуализировали концепцию будущего продукта;

- Проведение лабораторных испытаний и полевых тестов системы: важной частью этого этапа будет проведение тестирования, чтобы выявить возможные недостатки и недочеты в работе системы;

- Сравнение результатов с традиционными методами измерения испарения: на этом этапе необходимо провести сравнительный анализ полученных значений с измерениями традиционным испарителем с использованием статистических подходов и методов теории погрешностей. Обратная связь от пользователей позволила бы внести необходимые коррективы и улучшения;

- Корректировка и оптимизация системы на основе полученных данных;

– Внедрение системы и интеграция в существующие гидрометеорологические службы.

2.2 Бизнес-модель и бизнес-план стартап-проекта

2.2.1 Общая характеристика стартап-проекта и сферы деятельности

2.2.1.1 Основная бизнес-идея стартап-проекта

Проект направлен на создание инновационной системы автоматизированного мониторинга испарения воды, которая будет отличаться высокой точностью и низкими эксплуатационными затратами. Основная бизнес-идея заключается в том, чтобы предоставить доступное и эффективное решение для гидрометеорологических исследований и управления водными ресурсами. В отличие от существующих лизиметров, наша система будет более простой в установке и использовании, что значительно расширяет её потенциал для применения.

2.2.1.2 Исходные данные и условия реализации

Проект предполагает создание высокоточной и надежной системы измерения испарения, которая будет проста в использовании и требовать минимального технического обслуживания. Основные условия реализации включают наличие доступа к материально-технической базе РГГМУ, тензодатчикам, ПК и другим необходимым инструментам.

2.2.1.3 Оценка рынка сбыта

Потребителями нашего продукта станут сельскохозяйственные предприятия, научно-исследовательские институты, гидрометеорологические организации, а также различные промышленные предприятия и другие объекты, где необходим контроль испарения воды. Анализ конкурентов показывает, что на рынке нет полного аналога предлагаемой системы, что создаёт значительное конкурентное преимущество. В то же время,

существующие лизиметры представляют собой сложные и дорогостоящие устройства, что делает их менее привлекательными для широкой аудитории.

2.2.1.4 Оценка конкурентов и конкурентной среды

На рынке существуют несколько компаний, предлагающих решения для измерения испарения. Однако большинство из них используют традиционные методы, которые не обеспечивают необходимую точность и требуют значительных трудозатрат. Автоматизированная система наблюдения за испарением, предлагаемая в рамках данного стартап-проекта, обладает рядом конкурентных преимуществ, включая высокую точность измерений, простоту использования и минимальные эксплуатационные расходы.

2.2.1.5 Динамика развития и рыночные позиции

В перспективе двух-пяти лет планируется увеличение доли рынка за счет улучшения характеристик продукта, расширения сферы его применения и активного маркетинга. Разработка и внедрение инновационной системы наблюдения за испарением позволит занять лидирующие позиции на рынке и значительно повысить эффективность гидрометеорологического мониторинга.

2.2.2 Описание продукта

2.2.2.1 Основная характеристика и описание продукта

Разрабатываемый продукт представляет собой систему датчиков, которые крепятся к испарителям ГГИ 500-50 и ГГИ 500-100 и непрерывно передают полученные данные о весе монолита и об объеме воды, которая просочилась в водосборный сосуд. Для автоматического расчета величины испарения будет разработано специальное программное обеспечение и руководство по использованию датчиком и программным обеспечением. Соответственно система включает в себя несколько ключевых компонентов: высокоточные датчики, систему крепления

к испарителям ГГИ 500-50 и ГГИ 500-100, систему передачи данных. Основное преимущество системы заключается в её способности автоматизировать процесс измерения испарения, что значительно уменьшает вероятность ошибок и повышает точность данных.

Основные характеристики системы включают:

– Точность измерений: обеспечивает высокую точность данных (до 0,01 г), минимизируя человеческий фактор.

– Автоматизация: полностью автоматизированный процесс сбора и обработки данных.

– Совместимость: Совместимость с существующими испарителями ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100 (рисунок 2.2).

– Интерфейс пользователя: интуитивно понятное программное обеспечение с возможностью интеграции в существующие системы управления водными ресурсами.

– Надежность: Длительный срок службы и энергопотребления.



Рисунок 2.2 – Вырезанный почвенный монолит во внутреннем цилиндре испарителя ГГИ 500-50

2.2.2.2 Конкуренентоспособность и инновационность

Продукт обладает высокой конкурентоспособностью благодаря своей высокой точности, автоматизации, совместимости, доступности, простоте установки и эксплуатации. Инновационность системы заключается в использовании передовых технологий для автоматизации процесса измерения, что ранее не было реализовано в аналогичных продуктах на рынке. Дополнительным преимуществом является возможность интеграции с другими системами мониторинга и управления водными ресурсами, что делает наш продукт универсальным инструментом для различных сфер применения. Интеграция с испарителями ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100 позволяет использовать уже существующую инфраструктуру, что облегчает внедрение и снижает затраты. На рисунках 2.3 и 2.4 представлен процесс установки почвенного испарителя. В качестве конкурента можно рассмотреть почвенный лизиметр.

Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика системы датчиков для ГГИ 500-50 / ГГИ 500-100 и почвенного лизиметра

Характеристика	Наш прибор	Почвенный лизиметр
Принцип работы	Автоматизированное измерение испарения	Прямое измерение испарения из образца почвы
Точность	Высокая	Средняя
Автоматизация	Полная	Отсутствует
Удобство использования	Высокое	Среднее
Стоимость	Низкая	Высокая
Простота конструкции	Сложная	Простая

Продолжение таблицы 2.1

Характеристика	Наш прибор	Почвенный лизиметр
Долговечность	Высокая при правильной установке	Средняя
Применимость	Широкая, возможен длительный мониторинг	Ограниченная, подходит для небольших участков
Экологическая безопасность	Высокая, если правильно защищены провода и датчики	Зависит от материала установки



Рисунок 2.3 – Извлечение почвенного монолита студентами РГГМУ на базе практик РГГМУ в д. Даймище



Рисунок 2.4 –студенты РГГМУ несут взвешивать почвенный монолит

2.2.2.3 Документы разрешительного характера

Для полноценной реализации проекта необходимо получение ряда документов:

- Соответствующие сертификаты;
- Лицензии на использование;
- Разрешительные документы для программного обеспечения;
- Лицензионное соглашение.

2.2.2.4 Степень готовности к производству

На данный момент система датчиков и креплений находится на этапе разработки. В будущем ей предстоит пройти ряд испытаний, как лабораторных, так и полевых условиях. Это все необходимо для того, чтобы подтвердить ее полную работоспособность и точность. Также сейчас происходит разработка программного обеспечения, в будущем ему необходимо будет пройти тесты на устойчивость к различным условиям эксплуатации.

Сертификат качества сможет быть получен только на этапе серийного производства после того, как будут пройдены все необходимые испытания и сертификационные процедуры.

2.2.2.5 Экологическая безопасность

Система является экологически безопасной и выполнена с учетом всех требований, используемые материалы не являются опасными и не оказывают негативного влияния на окружающую среду. Во время производства, использование вредных веществ будет сведено к минимуму.

2.2.2.6 Условия поставки и упаковки

Поставка будет включать в себя:

- Комплект датчиков с креплениями и программное обеспечение;
- Упаковка, обеспечивающая герметичность и сохранность оборудования;
- Руководство по использованию и установке датчиков и программного обеспечения.

2.2.2.7 Гарантийное и сервисное обслуживание

Будет предоставляться гарантийный срок обслуживания, в течение 1 года. Обслуживание будет в себя включать:

- Обновление программного обеспечения;

- Ремонт и, по необходимости, замену неисправных деталей;
- Техническую поддержку;
- Консультацию по возникшим вопросам.

2.2.2.8 Утилизация отходов

В процессе эксплуатации и по завершении срока службы система должна утилизироваться в соответствии с требованиями законодательства об охране окружающей среды. Все её компоненты можно безопасно утилизировать или переработать.

Этот раздел отражает комплексный подход к описанию продукта, который способствует лучшему пониманию его характеристик и конкурентных преимуществ, а также демонстрирует готовность к коммерческому внедрению.

2.2.3 Маркетинговый анализ, стратегия и сбыт продукта

2.2.3.1 Маркетинговые исследования

Маркетинговые исследования показали, что рынок гидрометеорологических приборов испытывает потребность в инновационных решениях, которые могут автоматизировать и упростить процесс измерения испарения воды. Основные конкуренты предоставляют более дорогие и сложные в эксплуатации решения, что открывает возможности для нашего продукта. Стратегия продвижения включает использование специализированных магазинов, участие в профильных выставках и конференциях, а также прямые коммерческие предложения потенциальным клиентам.

2.2.3.2 Описание рынка и перспективы его развития

Исследуя рынок систем мониторинга испарения, можно прийти к выводам, что он разделяется на несколько ключевых сегментов:

– Гидрометеорологические службы: Эти службы нуждаются в точных данных для прогнозирования погодных условий и исследования климатических изменений. Данные об испарении играют важную роль в составлении метеорологических моделей и прогнозов, что способствует более точным и своевременным предупреждениям о погодных явлениях.

– Сельское хозяйство: В этой отрасли системы мониторинга испарения помогают оптимизировать процессы полива и управление водными ресурсами. Это приводит к повышению урожайности, снижению затрат на водоснабжение и улучшению устойчивости сельскохозяйственных практик. Мониторинг испарения позволяет фермерам принимать более обоснованные решения по управлению водными ресурсами.

– Научные исследования: Учёные используют данные систем мониторинга испарения для изучения процессов испарения и их влияния на климатические модели. Эти исследования важны для понимания глобальных и локальных климатических изменений, а также для разработки стратегий по их смягчению и адаптации к ним.

– Управление водными ресурсами: Системы мониторинга испарения применяются для контроля уровня испарения в водохранилищах, реках и других водных объектах. Это помогает в управлении водными ресурсами, обеспечивая их рациональное использование и предотвращение потерь воды.

Перспективы развития рынка систем мониторинга испарения связаны с непрерывным развитием технологий, увеличением числа пользователей автоматизированных систем и растущим интересом к вопросам экологии и устойчивого развития. Рост потребности в точных данных для управления водными ресурсами и исследования климатических изменений будет способствовать дальнейшему расширению и усовершенствованию этого рынка.

2.2.3.3 Анализ и описание конкурентов

Основные конкуренты включают компании, которые предлагают, как традиционные методы измерения испарения, так и современные автоматизированные системы.

Конкуренты:

Традиционные методы:

– Недостаточная точность: Эти методы часто менее точны по сравнению с современными решениями.

– Высокие трудозатраты: Для проведения измерений требуется значительное количество времени и усилий, что делает процесс менее эффективным.

– Продолжительность: Затратное по времени измерение снижает оперативность получения данных.

– Современные автоматизированные системы:

– Сравнимые решения: Некоторые компании уже предлагают автоматизированные системы для измерения испарения.

– Проблемы интеграции: Однако, системы конкурентов часто не способны интегрироваться с испарителями моделей ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100. Это ограничивает их совместимость и снижает гибкость использования.

Наше преимущество заключается в том, что наш продукт разработан с учетом полной совместимости с испарителями ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100, что обеспечивает удобство и эффективность в эксплуатации, являясь значительным преимуществом на рынке.

Таким образом, наш продукт выделяется благодаря своей точности, эффективности и совместимости с популярными моделями испарителей, что делает его предпочтительным выбором для пользователей.

2.2.3.4 Сильные и слабые стороны субъекта хозяйствования

Сильные стороны:

- Высокая точность измерений;
- Автоматизация процесса и минимизация человеческого фактора;
- Совместимость с популярными моделями испарителей, такими как ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100;
- Доступность и простота в использовании;
- Инновационный подход и использование современных технологий.

Слабые стороны:

- Необходимость получения разрешительной документации для внедрения системы;
- Первоначальные затраты на разработку и внедрение системы;
- Потребность в обучении персонала для работы с новым оборудованием;
- Необходимость апробации на новых рынках;
- Зависимость от точности датчиков и стабильности передачи данных.

Возможности:

- Расширение на международный рынок;
- Развитие дополнительных функций и возможностей системы;
- Привлечение новых клиентов за счет улучшения продукта;
- Потенциал для развития новых приложений и интеграций с другими системами управления водными ресурсами.

Угрозы:

- Конкуренция со стороны крупных производителей лизиметров и других систем измерения испарения;
- Возможные изменения в законодательстве, касающиеся использования таких систем;
- Технические сложности, связанные с обеспечением точности и стабильности работы системы;

– Риски, связанные с зависимостью от поставщиков датчиков и других критически важных компонентов.

Этот анализ помогает лучше понять текущие позиции проекта на рынке, его внутренние сильные и слабые стороны, а также внешние возможности и угрозы.

2.2.3.5 Потребители продукции

Нашу систему смогут использовать различные организации, которым необходимы точные и надежные данные об испарении. К основным потребителям относятся:

– Гидрометеорологические службы: Эти службы нуждаются в высокоточных данных для прогнозирования погодных условий и анализа климатических изменений. Система помогает улучшить модели прогнозирования и оперативно реагировать на изменения погоды.

– Сельскохозяйственные предприятия: Используют систему для оптимизации полива и управления водными ресурсами. Благодаря точным данным об испарении воды, фермеры могут планировать полив более эффективно, что повышает урожайность и снижает затраты на водные ресурсы.

– Научные учреждения и университеты: Эти организации исследуют процессы испарения и их влияние на климатические изменения. Данные, полученные с помощью нашей системы, используются для разработки более точных климатических моделей и изучения водного баланса.

– Организации, занимающиеся управлением водными ресурсами: Контролируют уровень испарения в водохранилищах и других водных объектах. Это позволяет эффективнее управлять водными ресурсами, предотвращать потери воды и поддерживать устойчивое водоснабжение.

– Потребители требуют от системы высокой точности, надежности и удобства в использовании. Наш проект полностью выполняет эти требования благодаря использованию тензодатчиков и автоматизированного сбора

данных. Кроме того, мы предлагаем интуитивно понятное программное обеспечение, что в дальнейшем упрощает работу с системой и ее интеграцию в существующие процессы.

2.2.3.6 MVP (минимально жизнеспособный продукт)

Наш MVP (минимально жизнеспособный продукт) представляет собой базовую версию системы для автоматизированного мониторинга испарения, включающую ключевые компоненты и функциональные возможности, необходимые для выполнения основной задачи — измерения испарения воды с поверхности почвы. Данный MVP позволяет пользователям немедленно начать эксплуатацию системы и оценить её основные преимущества.

Компоненты и возможности MVP:

1. Основная система тензодатчиков

– Тензодатчики высокого качества: Наша система будет оснащена высокоточными тензодатчиками, обеспечивающими точные измерения испарения. Тензодатчики являются основным элементом системы, ответственным за сбор данных о весе испаряемой воды.

– Совместимость с испарителями ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100: Наша система совместима с широко используемыми моделями испарителей ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100. Это позволяет пользователям интегрировать систему в существующие процессы без необходимости значительных модификаций.

– 2. Базовое программное обеспечение для сбора и анализа данных

– Автоматизированный сбор данных: Программное обеспечение обеспечивает автоматизированный сбор данных, полученных от тензодатчиков. Это исключает необходимость ручного сбора данных, минимизируя риск человеческой ошибки, уменьшая погрешности и снижая трудозатраты.

– Анализ и визуализация данных: Программное обеспечение включает базовые функции для анализа и визуализации собранных данных. Пользователи могут просматривать данные в реальном времени.

– Интуитивно понятный интерфейс: Программное обеспечение будет иметь простой и понятный интерфейс, что позволяет пользователям быстро освоить его и эффективно использовать систему без необходимости длительного обучения.

– 3. Преимущества MVP для пользователей

– Быстрый старт: MVP позволяет пользователям немедленно начать работу с системой и оценить её основные преимущества. Установка и настройка системы не требуют значительных временных затрат, что позволяет быстро приступить к сбору данных.

– Повышенная точность: Использование тензодатчиков и автоматизированного сбора данных обеспечивает высокую точность измерений, что является критически важным для гидрометеорологических исследований, сельского хозяйства и управления водными ресурсами.

– Экономия времени и ресурсов: Автоматизация процесса измерения испарения снижает трудозатраты и экономит время пользователей. Это позволяет сосредоточиться на анализе данных и принятии решений, основываясь на полученной информации.

– 4. Дальнейшее развитие продукта

– Расширение функциональности: В будущем планируется расширение функциональности программного обеспечения, включая более продвинутые инструменты анализа данных, интеграцию с другими системами и платформами.

– Масштабируемость: в дальнейшем система будет усовершенствована с учетом возможности масштабирования, что позволяет адаптировать её для использования в различных условиях и масштабах, от небольших исследовательских проектов до крупных промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

– Обратная связь от пользователей: Мы собираемся активно собирать и учитывать обратную связь от пользователей, что позволяет нам улучшать

продукт и добавлять новые функции на основе реальных потребностей и пожеланий.

Наш MVP является шагом в развитии системы автоматизированного мониторинга испарения. Он предоставит пользователям основные инструменты для начала работы и оценки преимуществ автоматизации процесса измерения испарения. В дальнейшем мы планируем расширять функциональность и возможности системы, обеспечивая её адаптацию к потребностям различных секторов и пользователей.

2.2.3.7 Стратегия рекламы и продвижения продукта

Стратегия рекламной кампании и продвижения будет охватывать несколько основных направлений:

- Целевая реклама: Размещение рекламных материалов в специализированных изданиях и на платформах, направленных на гидрометеорологические службы, агропромышленные комплексы и научно-исследовательские учреждения.

- Участие в выставках и конференциях: Презентация системы на отраслевых форумах и симпозиумах с целью привлечения внимания потенциальных клиентов и стратегических партнеров.

- Демонстрационные проекты: Реализация пилотных программ с ключевыми клиентами для наглядной демонстрации функционала и эффективности системы.

- Интернет-маркетинг: Продвижение через официальный веб-сайт, социальные сети и другие цифровые платформы.

- Партнерские программы: Установление сотрудничества с образовательными и научно-исследовательскими учреждениями для совместной работы над исследовательскими проектами и инновациями.

Эти меры не только повысят осведомленность о продукте, но и привлекут заинтересованных клиентов и партнеров, что ускорит процесс коммерциализации и внедрения системы на рынок.

2.2.4 Производственный план

Стартап-проект направлен на создание и внедрение передовой системы мониторинга суммарного испарения, оборудованной высокоточными тензодатчиками с системой креплений к испарительным устройствам моделей ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100. Эта система предназначена для автоматического сбора и обработки данных об объеме испарения воды, что имеет критическое значение для различных сфер, включая гидрометеорологические службы, сельскохозяйственные предприятия и системы управления водными ресурсами.

Целью нашего проекта является предоставление комплексного решения для наблюдения за испарением, которое позволит значительно улучшить точность и эффективность измерений. Внедрение нашей системы обеспечит автоматизацию процесса мониторинга, снизит человеческий фактор и предоставит пользователям возможность оперативно получать и анализировать данные. Это, в свою очередь, поможет в принятии более обоснованных решений в области гидрологии, агрономии.

Наша разработка ориентирована на удовлетворение потребностей широкого круга пользователей, включая научно-исследовательские институты, фермерские хозяйства и государственные организации, ответственные за управление водными ресурсами. Важным аспектом нашей системы является ее интеграция с уже существующими испарителями, что обеспечивает ее совместимость и гибкость в использовании.

Таким образом, наш стартап-проект не только предоставляет передовое решение для мониторинга испарения, но и способствует улучшению управления водными ресурсами, повышению эффективности сельскохозяйственного производства и развитию гидрометеорологических исследований.

2.2.4.1 Расчет производственных издержек на планируемый объем сбыта

Для расчета производственных издержек на запланированный объем сбыта необходимо учитывать, как переменные, так и постоянные затраты.

Переменные издержки включают:

- Стоимость компонентов тензодатчиков.
- Затраты на сборку и тестирование датчиков.
- Упаковка и транспортировка готовой продукции.
- Затраты на материалы для производства датчиков и программного обеспечения.

- Логистические расходы, связанные с доставкой продукции.

Постоянные издержки включают:

- Аренду производственных площадей.
- Заработную плату основного и вспомогательного персонала.
- Затраты на электроэнергию и коммунальные услуги.
- Амортизацию оборудования.
- Инвестиции в специализированное оборудование и техническое оснащение.

- Затраты на маркетинг и продвижение.

Производственные издержки также охватывают расходы на разработку и производство датчиков, программного обеспечения, а также на тестирование и апробацию системы. Ориентировочная стоимость стандартного комплекта составляет 135 тыс. руб. Производственный план включает создание необходимых условий для сборки и тестирования приборов, что требует наличия специализированного оборудования и квалифицированного персонала. В дополнение к этим затратам предусматриваются расходы на логистику, упаковку и транспортировку готовой продукции, а также на маркетинг для продвижения системы на рынок.

2.2.4.2 Калькуляция себестоимости продукта

Себестоимость продукции будет рассчитываться на основе суммы переменных и постоянных издержек. Для этого мы определим среднюю стоимость одного тензодатчика и умножим на количество производимых и реализуемых единиц продукции.

Примерная структура себестоимости одного датчика:

- Стоимость компонентов: 4500 рублей.
- Затраты на сборку и тестирование: 1800 рублей.
- Упаковка и транспортировка: 900 рублей.
- Постоянные издержки на единицу продукции: 1800 рублей.
- Таким образом, себестоимость одного датчика составляет 9000 рублей.

2.2.4.3 Смета текущих затрат на производство

Смета текущих затрат включает все расходы, необходимые для поддержания и функционирования производственного процесса на должном уровне. В эту смету входят следующие элементы:

- Заработная плата персонала: Включает оплату труда всех сотрудников, непосредственно занятых в производственном процессе, административного персонала, а также работников, ответственных за техническое обслуживание оборудования и инфраструктуры.
- Аренда производственных площадей: Это расходы на аренду помещений, которые необходимы для проведения производственных операций, а также для хранения готовой продукции и сырьевых материалов.
- Электроэнергия и коммунальные услуги: Сюда входят затраты на потребление электроэнергии, необходимой для работы производственного оборудования, а также расходы на водоснабжение, отопление, вентиляцию и другие коммунальные услуги, обеспечивающие комфортные условия труда.

– Закупка сырья и материалов: Регулярные расходы на приобретение необходимых компонентов и материалов, используемых для сборки и производства датчиков, а также любых вспомогательных материалов, которые необходимы для обеспечения непрерывности производственного процесса.

– Транспортные расходы: Затраты на логистику, включая доставку готовой продукции к конечным потребителям и транспортировку компонентов и сырьевых материалов на производственные площадки. Это могут быть расходы на транспортные компании, топливо и обслуживание транспортных средств.

– Обслуживание и ремонт оборудования: Расходы, связанные с поддержанием производственного оборудования в исправном и рабочем состоянии, включая регулярное техническое обслуживание, ремонт и замену изношенных частей, чтобы обеспечить бесперебойное функционирование всех производственных линий и избежать простоев.

Эти составляющие сметы текущих затрат являются ключевыми для обеспечения эффективной работы производственного процесса, поддержания качества продукции и удовлетворения потребностей потребителей в своевременных поставках.

2.2.4.4 Географическое положение предприятия и транспортные пути

Производственные мощности нашего стартапа будут расположены в промышленной зоне города Санкт-Петербург. Это обеспечивает удобный доступ к транспортным путям, включая железную дорогу и автомобильные магистрали, что облегчает логистику и поставки.

Расположение предприятия вблизи крупных транспортных узлов обеспечивает эффективную доставку сырья и материалов, а также оперативную отправку готовой продукции клиентам. Наличие развитой инфраструктуры и всех необходимых коммуникаций (электроэнергия, водоснабжение, интернет) гарантирует бесперебойную работу предприятия.

2.2.4.5 Технологии производства

Производство тензодатчиков требует применения передовых технологий и использования высококачественных компонентов для обеспечения надежности и точности конечной продукции.

Основные этапы производственного процесса включают:

- Закупка компонентов: Выбор и приобретение необходимых материалов и комплектующих, которые соответствуют строгим стандартам качества. Это включает поиск поставщиков, проверку сертификации компонентов и их закупку.

- Сборка: Монтаж и сборка датчиков с использованием специализированного оборудования. Процесс включает в себя интеграцию всех компонентов, настройку и первичное тестирование собранных узлов.

- Тестирование и калибровка: Проверка точности, надежности и стабильности работы датчиков на всех этапах производства.

- Упаковка: Упаковка готовой продукции в соответствии с требованиями безопасности и удобства транспортировки. Особое внимание уделяется защите продукции от механических повреждений и влияния внешних факторов в процессе доставки.

Для производства системы будут применяться современные технологии, а также методы программирования и разработки программного обеспечения. Это позволит обеспечить высокое качество продукции и её соответствие всем необходимым стандартам. Использование инновационных технологий на каждом этапе – от закупки компонентов до финальной упаковки – гарантирует, что конечный продукт будет отличаться высокой точностью и надежностью.

2.2.4.6 Объем производства

На первом этапе планируется производство 40 тензодатчиков в месяц с возможностью увеличения объема производства в зависимости от спроса и расширения производственных мощностей.

2.2.4.7 Кадровое обеспечение

Для обеспечения бесперебойного и эффективного производственного процесса необходимо сформировать команду из высококвалифицированных специалистов, каждый из которых играет ключевую роль в различных аспектах работы проекта:

- Инженеры: Эти специалисты занимаются разработкой и сборкой тензодатчиков, включая проектирование, настройку и интеграцию компонентов, чтобы гарантировать высокое качество и точность конечного продукта.

- Технический персонал: Отвечает за обслуживание и ремонт оборудования, что включает регулярное техническое обслуживание, диагностику и устранение неисправностей, а также обеспечение бесперебойной работы всех производственных систем.

- Административный персонал: Управляет документооборотом, координирует работу всех подразделений, следит за выполнением внутренних процедур и стандартов, а также обеспечивает эффективное взаимодействие между различными отделами.

- Маркетологи и менеджеры по продажам: Эти специалисты занимаются продвижением продукта на рынке, разрабатывают и реализуют маркетинговые стратегии, ведут переговоры с потенциальными клиентами и обеспечивают устойчивые продажи продукции.

- Программисты: Занимаются разработкой и поддержкой программного обеспечения, необходимого для работы тензодатчиков и системы в целом, включая написание кода, тестирование и отладку программных продуктов.

Проект требует наличия высококвалифицированного персонала, включающего инженеров, программистов, специалистов по тестированию, маркетингу и продажам.

Таким образом, формирование и развитие команды из высококвалифицированных специалистов различных профилей являются

критически важными для успешной реализации проекта. Это позволит не только поддерживать бесперебойный производственный процесс, но и обеспечивать высокие стандарты качества и инновационности продукции, а также эффективное продвижение и взаимодействие с клиентами.

2.2.4.8 Экологичность производства и безопасность работающих

Наше производственное предприятие строго ориентировано на соблюдение всех экологических стандартов и норм безопасности, которые действуют в отрасли. В производстве будут применены экологически чистые материалы и передовые технологии, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Внедрение экологически устойчивых практик в производственный процесс позволит нам не только соответствовать нормативным требованиям, но и вносить вклад в сохранение природных ресурсов и улучшение экологической ситуации.

2.2.4.9 Потребность в площадях

Производственные и складские площади должны соответствовать объемам производства и обеспечивать комфортные условия для работы сотрудников. На начальном этапе потребуется помещение площадью около 1000 квадратных метров с возможностью расширения.

2.2.4.10 Затраты на сырье и материалы

Затраты на сырье и материалы включают стоимость компонентов для сборки датчиков и сопутствующие расходы. Эти затраты являются переменными и зависят от объема производства.

2.2.4.11 Текущие затраты на производство

Текущие затраты на производство включают все переменные и постоянные издержки, необходимые для поддержания непрерывного

производственного процесса. Это затраты на сырье, материалы, электроэнергию, аренду, заработную плату и другие расходы.

2.2.4.12 Издержки

Переменные издержки непосредственно зависят от объема производства и включают в себя такие компоненты, как стоимость сырья и материалов, необходимых для изготовления продукции, а также затраты, связанные с процессом сборки датчиков.

Постоянные издержки, в свою очередь, не зависят от объема производства и остаются стабильными независимо от количества выпускаемой продукции. В этот вид затрат входят расходы на аренду производственных и административных помещений, заработную плату постоянного персонала, расходы на коммунальные услуги, такие как электроэнергия, водоснабжение и отопление, а также амортизация оборудования, используемого в производственном процессе.

Таким образом, производственный план нашего стартап-проекта направлен на обеспечение эффективного и устойчивого производственного процесса. Это позволит нам достигать высоких показателей экономической эффективности и конкурентоспособности на рынке.

2.2.5 Организационный план

2.2.5.1 Организационная структура

Организационная структура стартап-проекта будет строиться на основе принципов функционального управления, что позволит обеспечить четкое распределение обязанностей и эффективное взаимодействие между различными подразделениями. Такая структура способствует улучшению координации и коммуникации, что критически важно для успешной реализации всех аспектов проекта.

Команда стартапа будет включать в себя разработчиков, инженеров, маркетологов и менеджеров, которые будут работать над проектом. Каждый из этих специалистов играет важную роль в достижении общей цели проекта, обеспечивая свои профессиональные навыки.

2.2.6 Направленность, эффективность и конкурентоспособность стартап-проекта

2.2.6.1 Оценка проекта, его эффективность и направленность

Проект разработки системы наблюдения за суммарным испарением направлен на решение важной и актуальной проблемы контроля и управления процессами испарения в различных промышленных, сельскохозяйственных и научных сферах. Основная цель данного проекта заключается в создании надежного, высокоточного и инновационного инструмента, который будет обеспечивать автоматизированный сбор, тщательный анализ и наглядную визуализацию данных об испарении. Это, в конечном итоге, позволит значительно повысить точность и эффективность гидрометеорологической информации, а также улучшить управление водными ресурсами.

3 Результаты реализации стартап-проекта

Проект по разработке системы наблюдения за суммарным испарением на испарителях ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100 представляет собой значительный шаг вперед в области контроля и управления процессами испарения в промышленных и лабораторных условиях. Его реализация позволяет повысить точность и эффективность гидрометеорологических данных, что положительно сказывается на результатах измерений.

- Технические достижения

- Разработка и внедрение инновационной системы датчиков: Мы работаем над системой датчиков, способной точно измерять параметры испарения. Ей предстоит пройти этапы тестирования, чтобы убедиться в способности точно измерять параметры испарения.

- Интеграция с существующими испарителями: Датчики успешно интегрируются с испарителями ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100, посредством специальной системы креплений, что расширяет их функциональные возможности и делает их более адаптивными к различным условиям эксплуатации.

- Коммерческие достижения

- Выход на рынок: Мы планируем выйти на рынок с продуктом, который отвечает потребностям промышленных и научных организаций. Это позволит нам привлечь первых клиентов и наладить стабильные каналы сбыта.

- Финансовая устойчивость: Успешное привлечение инвестиций и грамотно выстроенная финансовая стратегия обеспечивают достаточные средства для дальнейшего развития и масштабирования проекта.

- Экологические и социальные результаты:

- Снижение экологической нагрузки: Использование нашей системы позволит точнее контролировать процессы испарения, что позволит более рационально использовать водные ресурсы.

– Создание рабочих мест: Проект будет способствовать созданию новых рабочих мест, что положительно скажется на социально-экономическом развитии региона.

Таким образом, проект по разработке системы наблюдения за суммарным испарением на испарителях ГГИ-500-50 и ГГИ-500-100 направлен на значительное улучшение контроля испарения. Он включает в себя технические инновации, коммерческие успехи и положительные экологические и социальные результаты, что позволит достичь новых высот в области гидрометеорологии и управления природными ресурсами.

Заключение

Проект по разработке системы наблюдения за суммарным испарением находится еще в разработке, но можно точно сказать, что он направлен на то, чтобы внедрить систему, которая будет способна интегрироваться с существующими инфраструктурами и процессами, предоставляя ценную информацию для принятия обоснованных решений. Благодаря внедрению такой системы, различные отрасли, включая гидрометеорологические службы, сельское хозяйство и научные учреждения, смогут более точно прогнозировать и управлять процессами, связанными с испарением. Таким образом, проект разработки системы наблюдения за суммарным испарением является комплексным и стратегически важным начинанием, ориентированным на обеспечение более высокой точности и эффективности гидрометеорологических данных, что способствует улучшению управления природными ресурсами и повышению общей эффективности в различных сферах деятельности.

Список использованных источников

- 1 Александров, Н. Н. Технологии автоматизации и управления в промышленности. – М.: Энергия, 2017. – 276 с.
- 2 Андреев, С. С. Бизнес-модели и стратегии для стартапов. – СПб.: Бизнес-пресс, 2021. – 298 с.
- 3 Белов, В. В. Основы экономики стартап-проектов. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 204 с.
- 4 Борисов, К. К. Актуальные вопросы управления проектами. – М.: Управление проектами и программами, 2019. – 207 с.
- 5 Васильев, Н. Н. Современные методы наблюдения и прогнозирования погоды. – СПб.: Гидрометеоцентр, 2018. – 195 с.
- 6 Гаврилов, В. В. Системы контроля испарения в промышленности. – М.: Машиностроение, 2015. – 235 с.
- 7 Дмитриев, И. Д. Методы повышения точности измерений в системах контроля испарения. – СПб.: Наука, 2019. – 157 с.
- 8 Захаров, К. К. Метеорология и климатология. – М.: Логос, 2019. – 229 с.
- 9 Иванов, П. П. Основы проектирования систем мониторинга технологических процессов. – СПб.: Политехника, 2018. – 198 с.
- 10 Иванова, Л. Л. Стратегии продвижения инновационных продуктов. – СПб.: Питер, 2020. – 174 с.
- 11 Козлов, А. И. Инновационные технологии в области сенсорики. – М.: Наука и техника, 2020. – 312 с.
- 12 Павлов, Д. Д. "Market Analysis and Feasibility Study for Startup Projects." Business Horizons, vol. 35, no. 2, 2020, pp. 75-88.
- 13 Семёнов, А. А. Экологическая безопасность в промышленности. – СПб.: Экология и жизнь, 2019. – 242 с.
- 14 Сидоров, В. В. Гидрометеорологические исследования: теория и практика. – М.: Гидрометеоиздат, 2017. – 183 с.

15 Трофимов, М. М. Анализ рисков и управление проектами. – М.: Инфра-М, 2018. – 188 с.