

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра инноватики на базе
АО «НЕФТЕМАШ» - САПКОН


ИННОВАЦИОННАЯ ТЕПЛИЦА ГОРОДСКОГО ТИПА

**АВТОРЕФЕРАТ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 441 группы
направления 27.03.05 "Инноватика"
факультета nano- и биомедицинских технологий
Рассыпнова Константина Владимировича

Научный руководитель
Профессор, д.ф.-м.н.

должность, место работы, уч. степень, уч. звание


14.06.2018г.


подпись, дата

В.В. Тихонов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой
к.ф.-м.н.

должность, место работы, уч. степень, уч. звание



подпись, дата

Е.М. Ревзина

инициалы, фамилия

Саратов 2018

Введение. Одной из важнейших задач суверенного государства является обеспечение продовольственной безопасности своих граждан. В климатических условиях Российской Федерации актуальной задачей является обеспечение плодовоовощной и ягодной продукцией в зимний период. Решение этой задачи требует расширения тепличного хозяйства. В значительной мере эта задача уже решена, но остаются и не решенные проблемы. Одной из таких проблем является высокое энергопотребление тепличного хозяйства, что в значительной мере удорожает произведенную продукцию, делая ее менее доступной для широких масс населения.

Использование вертикальных ферм обеспечивает возможность построение теплиц на малых площадях расположенных непосредственно в черте города. Это сокращает транспортные расходы и сокращает время доставки выращенной продукции от фермы до прилавка. При этом в выигрыше остается конечный потребитель, который получает наисвежайшую продукцию прямо с грядки.

В данной квалификационной работе ставилась задача оценки перспективности внедрения новейших технологий в организацию тепличного бизнеса. Рассматривается возможность создания высокоэкономичных многоярусных тепличных ферм с использованием осветительных устройств на основе полупроводниковых светодиодов.

Объект исследования – это инновационная зимняя теплица городского типа.

Предметом исследования выступает вертикальная фабрика растений с методом беспочвенного выращивания с использованием полупроводниковых светодиодов.

Цель исследования – создание инновационной теплицы городского типа для обеспечения населения плодовоовощной продукцией.

Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить ряд задач:

- изучить теоретические основы и принципы работы технологии полупроводниковых светоизлучающих диодов, влияние при досвечивания на сельскохозяйственные культуры;

- определить основные элементы концепции проекта по коммерциализации технологии выращивания сельскохозяйственных культур круглогодично с помощью стеллажного метода в виде вертикальной фермы растений;

- выполнить маркетинговые исследования по заданной теме, оценить емкость потенциальных и реальных рынков сбыта, основных потребителей продукции;

- провести оценку инвестиционных затрат на реализацию данного проекта по коммерциализации;

- составить финансовый план реализации проекта, где будут отражены основные доходы, текущие затраты, источники финансирования;

- оценить планируемые результаты проекта по основным показателям: расчет точки безубыточности, определения уровня рентабельности продукции и капитала, эффективности инвестиций и срока окупаемости проекта;

- выявить факторы риска и оценить их значимость и влияние на реализацию проекта, предложить меры по их снижению;

- сделать заключение о целесообразности проекта по созданию вертикальной фермы растений в городской черте для круглогодичного выращивания низкорослых сельскохозяйственных культур.

В первой главе «Технология светодиодного освещения в тепличном хозяйстве». Для использования в целях освещения светодиоды собраны из системы, в которой содержится драйвер, источник питания и теплоотвод, по необходимости оптика. Все перечисленные компоненты присутствуют в световом приборе, представленном на рис. 1.

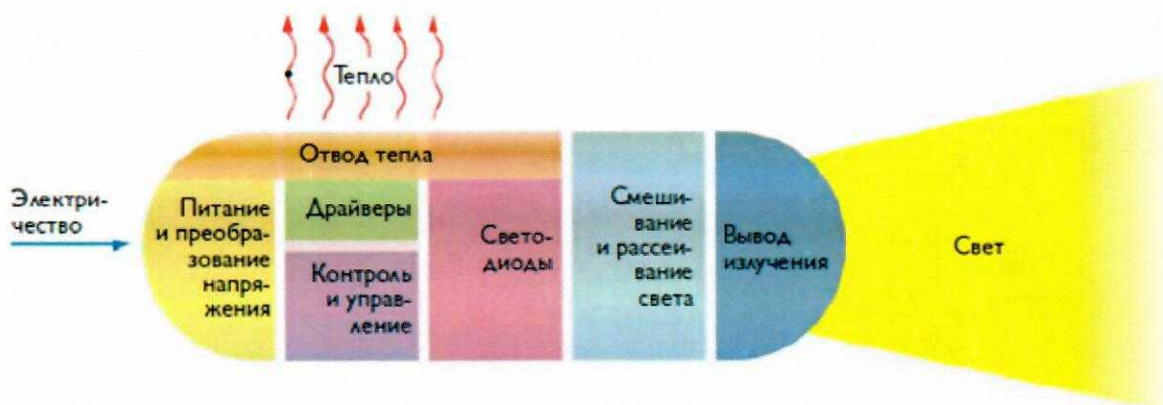


Рисунок 1 - Светодиодный осветительный прибор

К основным компонентам светодиодного светового прибора относятся:

- полупроводниковые светодиоды и люминофор;
- источник питания с интегральной микросхемой управления, преобразователи напряжения и схемы управления;
- устройства теплоотвода (как правило, для полупроводников высокая температура губительна);
- линзы и средства для направления, смешивания и рассеивания выходящего света.

Дополнительно к этому лампы на основе СИД обычно имеют постоянно подсоединенные или отсоединяемые провода для более быстрого подключения к источнику питания. Линейные светильники, например, осветительные приборы для световых карнизов и освещения рабочего места, чаще всего содержат стыковочные разъемы, кабельные перемычки и другими способами для установки приборов с вариационными интервалами и в различной конфигурации.

Важно, что более высокая эффективность светодиодов зависит не только от типа полупроводника, но и от конструктивного и технологического состава системы освещения. Правильно разработанная светодиодная система способна обеспечить производительность и срок службы, который значительно превосходит по своим характеристикам любой другой традиционный источник освещения. Помимо этого комбинация светодиодов

холодных и теплых тонов позволяет подбирать такой спектр излучения, который наиболее полно соответствует оптимальным условиям развития растений.

По сравнению с традиционными источниками света. СИД это уникальный тип полупроводникового диода. Согласно технологическому укладу светодиоды могут иметь длину волны излучения от ультрафиолетового диапазона спектра до инфракрасного и это первый источник света, обладающий способностью спектрального контроля не через фильтр, позволяющий согласовать длины волн с фоторецепторами растений для обеспечения более рационального производства и влиять на морфологию и состав растений. Быстрый технологический прогресс светодиодов постоянно расширяет сферу их применений. Одним из перспективных применений они находят в искусственном досвечивании растительных культур. Основное преимущество светодиодов над всеми другими типами осветительных ламп состоит в том, что эта технология позволяет снизить показатели электропотребления. Срок службы светодиодов составляет около от 50000 часов и продолжает расти. При этом срок эксплуатации определяется временем снижения яркости светодиода до 70% от его первоначальной интенсивности, возможно использование до решения по их замене.

Во второй главе «Обоснование эффективности применения технологии сид на примере исследований». Исследовали влияние ИИ дополняющего освещения на развитие, рост и продуктивность короткодневных (неремонтантных) сортов земляники садовой. Реакция данных культур на составляющую света во многих случаях являлась сорто специфичной, что обуславливало необходимость тщательного подбора сортов для выращивания в условиях тепличного хозяйства, также требовалась оптимизации светового режима с учетом типа облучателя и особенностей спектрального состава ИИ света.

Результаты этого исследования демонстрируют, что увеличение в потоке доли красного излучения приводит к увеличению массы листьев на четверть при увеличении высоты салата на один процент и общего количества на 4 %. Урожай сухого вещества в завершении опыта вырос на 18 %, содержание органического вещества в сухом веществе – на 27 %. Наблюдалось существенное снижение содержания нитратного азота в зеленой массе салата на 43 %, обусловленное увеличением интенсивности процессов синтеза белков в зеленой массе. Повысилось использование растениями салата азота, фосфора и калия на величину приблизительно в среднем на 3 %, оставаясь при этом невысокими, что является чертой использования водной гидропонной культуры. Затраты воды в ходе эксперимента снизились на 15 %, обеспечив экономию воды 3,19 л.м².

В третьей главе «Экономическое обоснование экономической эффективности многоярусных тепличных ферм на примере других культур». **Точка безубыточности (ВЕР)** определяет, каким должен быть объем продаж для того, чтобы предприятие работало безубыточно, могло покрыть все свои расходы, не получая прибыли.

Рассчитать точку безубыточности в денежном или натуральном выражении можно по следующей формуле (7) и (7.1):

$$ВЕР=FC/(P-AVC) \quad (7)$$

$$ВЕР=FC/(TR-VC) \quad (7.1)$$

где FC - постоянные затраты; TR – выручка; P - цена; VC - переменные затраты на объем; AVC - переменные затраты на единицу продукции. В таблице 1 отражены основные данные для расчета и рассчитанная по ним величина безубыточности в денежном или натуральном выражении.

Таблица 1 - Данные и расчет точки безубыточности проекта

Выручка (руб.)	8 840 000
Реализация (шт.)	442 000
Постоянные затраты (руб.)	1 269 000
Переменные затраты (руб.)	2 989 00
Цена за единицу товара	20
Средние переменные издержки	205 645
Точка безубыточности (руб.)	3 205 645
Точка безубыточности (шт.)	160 283
Время достижения точки безубыточности (год)	1

Эффективность инвестиций

Расчетные показатели эффективности инвестиций для реализации концепции проекта по коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений приведены в Таблице 2.

Таблица 2 - Показатели эффективности инвестиций проекта

Показатель, размерность	Значение
Чистая приведенная стоимость (NPV), руб.	758 654
Срок окупаемости с учетом дисконтирования, лет	2,4
Дисконтированный индекс прибыльности (DPI), ед.	1,25
Внутренняя норма доходности (IRR), %	27

Таким образом, проект имеет положительную чистую приведенную стоимость, достаточно короткий срок окупаемости, внутреннюю норму рентабельности выше ставки дисконтирования и индекс доходности инвестиций больше единицы, что свидетельствует о достаточно высокой экономической эффективности проекта.

Оценка последствий рисков и меры противодействия рискам

1. Непринятие потребителем.

Негативные последствия наступления этого риска:

- ◆ увеличение затрат на рекламную кампанию для улучшения уровня осведомленности потребителя о предлагаемой ему продукции;
- ◆ снижение показателей эффективности проекта (увеличение периода окупаемости проекта и т.д.);
- ◆ возможное банкротство.

Меры противодействия риску:

- ◆ разработка комплекса мероприятий по улучшению уровня осведомленности потребителя о предлагаемой ему продукции;
- ◆ освоение новых региональных рынков, выход за пределы стартового для проекта региона;
- ◆ модернизация продукции для удовлетворения всем потребностям потребителей.

2. Отсутствие подачи электроэнергии.

Негативные последствия наступления этого риска:

- ◆ снижение продуктивности проекта;
- ◆ снижение уровня рентабельности производства.

Меры противодействия риску:

- ◆ организация резервного электропитания;

- ◆ подключение к сети электропитания от другой ближней подстанции;

- ◆ установка альтернативных источников электропитания;

- ◆ кольцевое подключение.

3. Снижение объемов продаж от запланированного уровня

Негативные последствия наступления этого риска:

- ◆ снижение показателей эффективности проекта (увеличение периода окупаемости проекта и т.д.);

- ◆ снижение уровня рентабельности производства.

Меры противодействия риску:

- ◆ увеличение объемов сбыта в связи с освоением новых региональных рынков;

- ◆ модернизация продукции для удовлетворения всем потребностям потребителей;

- ◆ повышение качества и выбор оптимального вкуса;

- ◆ разработка комплекса мероприятий по снижению издержек.

4. Увеличение стоимости сырья и материалов.

Негативные последствия наступления этого риска:

- ◆ снижение показателей эффективности проекта (увеличение периода окупаемости проекта и т.д.);

- ◆ затраты на проведение анализа рынка, поиска новых поставщиков и заключение договоров о поставке и проверке качества материалов и комплектующих.

Меры противодействия риску:

- ◆ выбор надежных поставщиков;

- ◆ управление запасами;

- ◆ разработка комплекса мероприятий по снижению издержек.

- ◆ разработка стандартов по входному контролю качества материалов и комплектующих.

5. Задержка оплаты продукции покупателями.

Негативные последствия наступления этого риска:

- ◆ недостаток оборотного капитала и потребность в привлечении средств.

Меры противодействия риску:

- ◆ внедрение системы управления оборотным капиталом;
- ◆ стимулирование покупателей, обеспечивающих своевременную оплату.

6. Заражение паразитами и вирусами.

Негативные последствия наступления этого риска:

- ◆ частичная потеря урожая или полная
- ◆ увеличение дополнительных затрат
- ◆ штрафы или расторжение договоров поставок

Меры противодействия риску:

- ◆ внедрение системы входного контроля;
- ◆ введение системы наказаний за не соблюдение установленных правил внутреннего устава;
- ◆ мандатная система допуска к основным производственным помещениям.

Помимо проанализированных рисков, имеется риск, связанный с потерей имущества в процессе реализации проекта. Компенсация подобных затрат традиционно обеспечивается за счет страхования имущества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании исследований, проведенных в данной квалификационной работе, можно сделать следующие выводы.

1. Современные технологии светодиодного освещения имеют широкие перспективы применения в тепличном хозяйстве.

2. Преимущества светодиодных светильников состоят в высокой экономичности и возможности комбинирования для каждой из выращиваемых культур наиболее оптимального спектра излучения.

3. Технология светодиодного освещения кардинально изменяет технологию тепличного хозяйства. Открывается возможность построения многоярусных вертикальных тепличных ферм.

4. Многоярусные фермы, использующие технологию светодиодного освещения, имеют целый ряд неоспоримых преимуществ:

а) они в разы сокращают занимаемую площадь теплиц, что значительно снижает расходы на отопление;

б) ферма может располагаться в закрытых помещениях, расположенных непосредственно в черте города;

в) использование городских многоярусных ферм сокращает транспортные расходы и время доставки произведенной продукции от фермы до прилавка.

г) Ожидается, что наивысшая рентабельность закрытых многоярусных ферм городского типа будет в плотно населенных городах, расположенных в северных районах Российской Федерации.

В результате внедрения современных технологий тепличного хозяйства значительно снижается себестоимость производимой продукции, повышается ее конкурентоспособность. При этом в выигрыше остаются не только производители, но и конечные потребители, которые круглогодично получают более дешевую и более качественную продукцию.