

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

Разработка концепции проекта коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 441 группы
направления (специальности): 27.03.05 "Инноватика"
факультета nano - и биомедицинских технологий
наименование факультета, института, колледжа
Лебединской Галины Сергеевны
фамилия, имя, отчество

Научный руководитель
Старший преподаватель
должность, уч. степень, уч. звание

Н.В. Романова
дата, подпись

Н.В. Романова
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой
к.ф.-м.н.
должность, уч. степень, уч. звание

Е.М. Ревзина
дата, подпись

Е.М. Ревзина
инициалы, фамилия

Саратов, 2016

Введение

Одним из приоритетных направлений научных исследований в России и за рубежом является развитие биотехнологий, способствующих повышению урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Изучение методик повышения урожайности сельскохозяйственных культур и внедрение биотехнологий в аграрной промышленности, в настоящее время особенно актуально в связи с взятым Россией курсом на импортозамещение, и, как следствие, повышением уровня спроса населения на продукцию отечественных производителей.

Целью данной работы является разработка концепции проекта коммерциализации созданной в Саратовском государственном университете технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала сельскохозяйственных культур.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить ряд задач:

- изучить теоретические основы и принципы работы технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала сельскохозяйственных культур;
- провести патентный поиск и обзор литературы, для выявления аналогов рассматриваемой в работе технологии и определения уровня и перспектив развития данной области биотехнологии;
- опираясь на обзор уровня техники в данной области, провести сравнительный анализ и сделать вывод о перспективах коммерциализации данной технологии;
- выполнить маркетинговые исследования по заданной теме, оценить емкость потенциальных и реальных рынков сбыта, основных потребителей продукции;
- подготовить план производства и продаж оборудования, осуществляющего реализацию технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала сельскохозяйственных культур;

- провести оценку инвестиционных затрат для реализации проекта и составить финансовый план, в котором будут отражены основные доходы, текущие затраты, источники финансирования;
- оценить планируемые результаты проекта по основным показателям эффективности;
- сделать заключение о целесообразности проекта по коммерциализации оборудования работающего на основе разработанной технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала сельскохозяйственных культур.

Данная работа состоит из трех разделов:

1. Научно-техническая постановка задачи. В данном разделе приводится литературный обзор существующих методов, а также описание разработанной технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала сельскохозяйственных культур.

2. Сравнительный анализ. В данном разделе приводится сравнительный анализ конкурентных технологий стимулирования клеточного деления семенного материала растений. На основе анализа сделаны выводы о преимуществах разработанной технологии по сравнению с аналогами.

3. Основные элементы плана коммерциализации технологии. В данном разделе раскрыты основные элементы проекта по коммерциализации технологии, такие как: маркетинговые исследования, бизнес модель и организационная схема реализации проекта, приведены характеристика производства и системы управления, а также инвестиционный и финансовый план, план производства и продаж. Так же в данном разделе приведена оценка экономической эффективности и оценка рисков проекта.

Основное содержание работы

В первом разделе работы приведены описания существующих технологий предпосевной обработки семенного материала для стимуляции роста и развития растений. В свою очередь, предпосевная обработка семян осуществляется посредством:

- механического воздействия;
- ультрафиолетовых и инфракрасных лучей;
- ультразвуковых колебаний;
- воздействия постоянных и переменных магнитных и электрических полей.

В Саратовском государственном университете, в рамках проведения научно-исследовательских работ работниками кафедры физики твердого тела, под руководством профессора Усанова Д.А., и кафедры генетики, под руководством профессора Тырнова В.С., было установлено стимулирующее действие магнитных полей с определенными параметрами на митотическую активность апикальных систем однодольных и двудольных растений и разработана технология магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала сельскохозяйственных культур. Были установлены воспроизводимые эффекты повышения митотической активности апикальных корневых и стеблевых меристем, универсальные для разных видов растений, выявлены закономерности проявления стимулирующего эффекта и необходимые параметры и условия воздействия магнитных полей на семена и иной посадочный материал. Результатом исследования стала разработка установки, с помощью которой осуществляется стимуляция митотической активности меристем целого ряда сельскохозяйственных культур. Применение предлагаемой установки на основе описанной технологии приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур от 15% до 40%.

В результате проведенной научно-исследовательской работы определены условия и параметры воздействия магнитного поля на растения,

ведущие к получению однозначно повторяемых результатов. Разработан способ регуляции митотической активности клеток и повышения биологической продуктивности выбором условий и параметров воздействующих магнитных полей.

В ходе лабораторных испытаний были определены оптимальные параметры магнитного поля, время обработки семян и время посадки семян. Оптимальная частота переменного магнитного поля варьирует, и для ряда культур имеет значение равное 6 Гц. Время обработки семян должно быть не менее 1 часа. После обработки в течение 2 дней семена должны быть высажены в грунт.

В качестве экспериментального материала для проведения дополнительных лабораторных испытаний были взяты образцы семян огурцов, помидор, укропа, петрушки и перца. Предварительно, семена были протравлены и замочены на сутки в воде. Затем семенной материал был помещен внутрь установки и обрабатывался в течение 3 часов переменным магнитным полем с частотой 6 Гц при токе 4,5 А. Обработанные семена вместе с семенами контрольной группы, были высажены в грунт через день после омагничивания. Каждые 2 дня фиксировались изменения роста у растений. Динамика роста проиллюстрирована на Рисунке 1.



Рисунок 1 - Всхожесть семян: справа – обработанные растения, слева - контрольная группа: А) фото сделано спустя 2 дня после высадки семян; Б) спустя 4 дня после высадки семян; В) спустя 6 дней после высадки семян; Г) спустя 8 дней после высадки семян.

Во втором разделе работы приводится сравнительный анализ описанных в первом разделе технологий предпосевной обработки для стимуляции роста и развития семенного материала растений. Основываясь на проведенном анализе можно выделить ряд преимуществ, разработанной технологии, основанной на магнитной стимуляции клеточного деления, примененной в отношении семенного материала сельскохозяйственных культур, в отличие от существующих установок и способов:

1. Полное отсутствие генетических изменений у растений;
2. В технологии не применяется химическое воздействие на семенной материал растений;
3. Выстраивание режима облучения и времени под конкретный вид семенного материала сельскохозяйственной культуры;
4. Улучшение урожайности растений на 15-40 %, что на 10-20 % в среднем больше, чем при использовании других видов электрофизического воздействия на семенной материал растений;
5. Повышение устойчивости растений к лимитирующими факторами урожайности, таким, например, как засуха и высокие температуры, воздействие вредителей, болезней и обедненность почвы;
6. Экологическая чистота;
7. Минимальные энергозатраты при использовании оборудования;
8. Простота в эксплуатации – не требуется высококвалифицированный персонал;
9. Возможность встраивания в существующие технологические процессы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование в сельском хозяйстве установки, реализующей технологию магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений, позволит:

- заменить активно используемые в настоящее время химические воздействия на семенной материал (обработка химическими растворами и препаратами), которые могут негативно сказываться на пользе полученного продукта;
- способствовать повышению конкурентоспособности полученной продукции среди аналогичных производителей;
- решить вопросы, касающиеся стратегии импортозамещения;
- увеличить урожайность сельскохозяйственных культур;
- повысить прибыльность сельхозпредприятий и фермерских хозяйств;
- обеспечить экологическую безопасность для потребителя полученной сельскохозяйственной продукции.

В третьем разделе работы приведены основные элементы проекта коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений.

- **Маркетинговые исследования**

Технология ориентирована на средние и малые сельскохозяйственные предприятия, имеющие посевную площадь от 1000 га, для различных сельскохозяйственных культур. Еще одним потенциальным потребителем можно считать – крупные и средние фермерские хозяйства выращивающие овощные культуры. В Саратовской области около 500 фермерских хозяйств, которые могут быть потенциально заинтересованы в приобретении установки, значит максимальный объем рынка – 500 приборов. Ориентировочная стоимость установки, обрабатывающей посевной материал зерновых и овощных культур – 800 тыс. руб. Следовательно, денежном выражении объем рынка составляет 1млрд. руб. С учетом овощеводческих

хозяйств области максимальный объем рынка оценивается в размере 1,5 – 2 млрд. руб. В данном проекте, планируется охватить 30% рынка биотехнологий, то есть реализация около 150 установок.

Еще одним рынком, который планируется охватить в данном проекте, является рынок по продаже посадочного материала растений сельскохозяйственного назначения, преимущественно овощные культуры. Как отмечалось выше, в Саратовской области более 290 тыс. семей ведут личное подсобное хозяйство. Учитывая, что одна секция готового посадочного материала – 30 единиц на секцию, который был омагничен при помощи производимой установки, стоит 300 рублей, то в среднем объем рынка составит 1 млрд. рублей.

- **Бизнес-модель реализации проекта**

Реализация данного плана по коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений, подразумевает наличие двух бизнес-моделей:

1. Бизнес-модель: реализация установок для магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений;
2. Бизнес-модель: реализация посадочного материала, произведенного из обработанных в установке магнитной стимуляции семян сельскохозяйственных культур.

Совместная реализация вышеизложенных бизнес-моделей позволит более полно охватить рынок биотехнологий, так как позволяет удовлетворить потребности как крупных и средних, так и малых его представителей.

- **Инвестиционный план**

Реализация инвестиционного плана проходит в несколько этапов. План график проведения поэтапного инвестирования выхода проекта на производственную мощность представлен в Таблице 1.

Таблица 1 - План-график проведения поэтапного инвестирования выхода проекта на производственную мощность.

Этапы инвестирования	Этапы работ	Объем инвестирования, руб.
1 этап	Регистрация юридического лица	707 000
	Оплата по договорам о сотрудничестве в производстве установок и выращивания посадочного материала сельскохозяйственных культур	
	Оборудование офиса и складских помещений	
	Заработная плата сотрудникам	
2 этап	Создание инструкций, стандартов и документаций по обеспечению технологической документации	9 875 000
	Сертификация продукции	
	Приобретение материалов и комплектующих	
	Закупка семян сельскохозяйственных культур, грунта, контейнеров для посадочного материала и необходимого оборудования	
	Проведение рекламной компании, поиск потенциальных потребителей	
	Заработная плата сотрудникам	
3 этап	Затраты на производство установок и посадочного материала, прочие расходы	6 120 000
	Заработная плата сотрудникам	
ИТОГО		16 702 000

Таким образом, размер первоначальных инвестиций для реализации проекта составляет **16 702 000 руб.**

- **Финансовый план**

В Таблице 2 приведены данные о движении денежных потоков в процессе реализации проекта по коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений.

Таблица 2 - Движение денежных потоков.

Параметры	1 год	2 год	3 год	ВСЕГО
Затраты, тыс.руб.	16 702	18 220	25070	59 992
Доходы, тыс.руб.	20 450	40 450	60 450	121 350
Чистая прибыль, тыс.руб.	-2 434	13 048	23 198	33 812

Следовательно, прибыль от продаж, с учетом налоговых вычетов, за первые три года реализации продукции, составит **33 812 000 руб.**

- **Оценка полученных результатов**

Расчетные показатели эффективности инвестиций для реализации концепции проекта по коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений приведены в Таблице 3.

Таблица 3- Показатели эффективности инвестиций проекта.

Показатель, размерность	Значение
Чистая приведенная стоимость (NPV), руб.	9 169 269
Срок окупаемости без учета дисконтирования, лет	2,2
Срок окупаемости с учетом дисконтирования, лет	2,5
Дисконтированный индекс прибыльности (DPI), ед.	1,6
Внутренняя норма доходности (IRR), %	30
Точка безубыточности (руб.)	16 946 665
Точка безубыточности (шт.)	21
Время достижения точки безубыточности, лет	1

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. Также необходимо произвести и реализовать 21 установку для магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений, чтобы выйти на уровень безубыточности.

Заключение

В результате выполнения бакалаврской квалификационной работы была разработана концепция проекта коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений. Данная технология разработана коллективом ученых Саратовского государственного университет, стала основой для создания установки для магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений. Использование данной установки в сельском хозяйстве, позволит:

- заменить активно используемые в настоящее время химических воздействий на семенной материал, которые могут негативно сказываться на пользе полученного продукта;
- увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и повысить прибыльность сельхозпредприятий и фермерских хозяйств;
- способствовать повышению конкурентоспособности полученной продукции среди аналогичных производителей и решить вопросы, касающиеся стратегии импортозамещения.

Проведенные маркетинговые исследования рынка биотехнологий, показали что потенциальными потребителями могут быть около 500 сельскохозяйственных организаций, около 7,5 тыс. фермерских хозяйств, а также более 290 тыс. семей, которые ведут личное подсобное хозяйство. Таким образом, максимальный объем рынка оценивается в размере **3 млрд. руб.** Для реализации проекта была предложено две бизнес модели, позволяющие наиболее полно охватить весь рынок биотехнологий:

1. Бизнес-модель реализации установок для магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений;
2. Бизнес-модель реализации посадочного материала, произведенного из обработанных в установке магнитной стимуляции семян сельскохозяйственных культур.

Главная цель разработанной концепции по коммерциализации - охватить **30%** рынка биотехнологий. При этом, ориентировочная стоимость

установки для магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений составит **800 000 руб.**, при ее себестоимости в **275 000 руб.** Размер первоначальных инвестиций необходимых для реализации проекта – **16 702 000 руб.**

После выведения проекта на производственную мощность, суммарные расходы за первые 3 года реализации проекта, учитывая заработную плату сотрудникам, арендную плату за офисные, производственные помещения и оборудование, производство установок и посадочного материала, составят **59 792 000 руб.** Доходы от проекта за первые 3 года реализации составят **121 350 000 руб.** Чистая прибыль от реализации проекта (с учетом налоговых вычетов) составит **33 812 000 руб.**

В работе была произведена оценка экономической эффективности разработанной концепции проекта по коммерциализации технологии магнитной стимуляции клеточного деления семенного материала растений, и были получены следующие результаты, при ставке дисконтирования **11%**: чистая приведенная стоимость (NPV) составляет **9 169 269 руб.**, а срок окупаемости без учета дисконтирования (PP) - **2,2 года**, с учетом дисконтирования (DPP) – **2,5 года** – данные показатели являются благоприятными для принятия проекта потенциальным инвестором. Дисконтированный индекс прибыльности (DPI) проекта составляет **1,6**, а внутренняя норма доходности (IRR) - **30 %**, что существенно больше заявленной ставки в **11 %**.

Точка безубыточности для разработанной концепции проекта, в натуральном выражении – это реализация **21 установки** или в денежном выражении – получение дохода в **16 946 665 руб.** По результатам анализа чувствительности можно сделать вывод, что на реализацию данного проекта сильнее всего влияют изменения величины объема производства, затем себестоимости и, наконец, ставки дисконтирования.