



DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2024.4.17>

UDC 332.33
LBC 65.050

Submitted: 29.06.2024
Accepted: 05.09.2024

BUSINESS PLAN FOR AN INNOVATIVE REGIONAL SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX FOR VERTICAL CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS

Irina G. Ershova

Southwest State University, Kursk, Russian Federation

Roman V. Semenov

Southwest State University, Kursk, Russian Federation

Abstract. The article examines the issues of drawing up a business plan for an innovative regional software and hardware complex for the vertical cultivation of agricultural crops. The section “Startup Project Implementation Plan” describes the main stages of the project. A plan has been drawn up to attract specialists to the project team. A program for implementing the Leafy project has been developed. A plan for registering a patent for a utility model and a plan for registering computer programs are presented. Project resources proposed. It is noted that the business model and financial plan are a critical part of the business plan of a vertical farming project. The planned method of generating income in the business model is calculated. A plan for purchasing equipment for Leafy has been developed. The effectiveness of the Leafy project was assessed. Positive values of return on sales based on net profit at the end of the second and third years are presented. It is concluded that, based on an assessment of the effectiveness of the implementation of the innovative Leafy project, the project to develop the “software and hardware complex for vertical cultivation of agricultural crops in a closed microclimate Leafy” is very effective and quickly pays off. The scientific novelty of the work lies in the integration of research and development on the topic of vertical farming using an integrated approach to the feasibility study of the project. The practical significance is to create a comprehensive plan for the successful implementation of a vertical farming project that takes into account all key aspects – from technological solutions to financial efficiency and environmental sustainability.

Key words: business plan, innovative project, software and hardware complex, vertical cultivation management, agricultural crops.

Citation. Ershova I.G., Semenov R.V. Business Plan for an Innovative Regional Software and Hardware Complex for Vertical Cultivation of Agricultural Crops. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2024, vol. 26, no. 4, pp. 218-230. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2024.4.17>

УДК 332.33
ББК 65.050

Дата поступления статьи: 29.06.2024
Дата принятия статьи: 05.09.2024

БИЗНЕС-ПЛАН ИННОВАЦИОННОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Ирина Геннадьевна Ершова

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация

Роман Владимирович Семенов

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация

Аннотация. В статье исследуются вопросы составления бизнес-плана инновационного регионального программно-аппаратного комплекса вертикального выращивания сельскохозяйственных культур. В разделе

«План реализации стартап-проекта» проводится описание основных этапов реализации проекта. Составлен план по привлечению специалистов в команду проекта. Разработана программа реализации проекта «Leafy». Представлен план по регистрации патента на полезную модель и план по регистрации программ для ЭВМ. Предложены ресурсы проекта. Отмечено, что бизнес-модель и финансовый план являются критически важной частью бизнес-плана проекта в области вертикального фермерства. Рассчитан планируемый способ получения дохода в бизнес-модели. Разработан план закупки оборудования для «Leafy». Проведена оценка эффективности проекта «Leafy». Представлены положительные значения рентабельности продаж по чистой прибыли на конец второго и третьего года. Научная новизна работы состоит в интеграции исследований, разработок по теме вертикального фермерства при использовании комплексного подхода к технико-экономическому обоснованию проекта. Практическая значимость заключается в создании комплексного плана для успешной реализации проекта в области вертикального фермерства, который учитывает все ключевые аспекты – от технологических решений до финансовой эффективности и экологической устойчивости.

Ключевые слова: бизнес-план, инновационный проект, программно-аппаратный комплекс, управление вертикальным выращиванием, сельскохозяйственные культуры.

Цитирование. Ершова И. Г., Семенов Р. В. Бизнес-план инновационного регионального программно-аппаратного комплекса вертикального выращивания сельскохозяйственных культур // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2024. – Т. 26, № 4. – С. 218–230. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2024.4.17>

Введение

В современных условиях глобальной экономики инновационные проекты играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития и конкурентоспособности предприятий. Технико-экономическое обоснование (далее – ТЭО) инновационного проекта является фундаментальным этапом, который позволяет оценить его жизнеспособность, экономическую целесообразность и перспективы коммерциализации. Актуальность данного исследования обусловлена несколькими важными факторами: ускорением технологических изменений, что позволяет определить, насколько инновация может быть успешной на рынке и какие ресурсы потребуются для ее реализации; высокой конкуренцией, когда инновационные проекты становятся важным инструментом для достижения конкурентных преимуществ; выполнением ТЭО, что позволяет идентифицировать сильные и слабые стороны проекта при принятии решений о запуске продукта; ограниченностью ресурсов, при которой составление ТЭО позволяет оценить необходимый объем инвестиций, сроки окупаемости и потенциальные риски, что поможет минимизировать финансовые потери; оценкой рыночного потенциала, при которой коммерциализация новшества требует проведения детального исследования рынка, что включает изучение целевого сегмента рынка, анализ потребностей и предпочтений потребителей,

а также оценку конкурентной среды. ТЭО помогает определить рыночные возможности и потенциальный объем продаж. Для успешной коммерциализации стартапа необходимо обеспечить финансовую стабильность проекта. Это включает разработку финансовой модели, прогнозирование доходов и расходов, а также оценку рентабельности и возврата инвестиций (ROI). ТЭО предоставляет детализированную финансовую информацию, которая необходима для привлечения инвесторов и кредиторов.

Объектом данной статьи является инновационный проект в области вертикального земледелия «Leafy». Предметом исследования выступают особенности технико-экономического обоснования перспектив коммерциализации инновационного проекта в области вертикального земледелия «Leafy».

Объекты и методы исследования

Проблемам бизнес-планирования инновационного регионального программно-аппаратного комплекса вертикального выращивания сельскохозяйственных культур в нашей стране уделяется недостаточное внимание. Так, в своих работах Е.А. Бессонова и И.Р. Руденко, Любовь Борисовна Винничек и ее соавторы Е.И. Громов и Н.Л. Смелик изучают проблемы трансформации в сельском хозяйстве региона [Бессонова и др., 2020; Винничек и др., 2023]. Ученые Т.С. Колмыко-

ва, А.С. Обухова и О.Ю. Гришаева, П.П. Ковалев в своих исследованиях проводят оценку экономической эффективности внедрения цифровых технологий сельскохозяйственным предприятием [Колмыкова и др., 2021; 2023]. Группа экономистов Н.Ю. Кузичева, А.С. Труба и А.А. Волкова выявляют факторы и перспективы экономической адаптации сельскохозяйственных товаропроизводителей к условиям внешней среды [Кузичева и др., 2022]. Исследователи О.В. Асеев, И.М. Барков, Е.С. Беляева предлагают направления и инструменты цифровизации экономического пространства [Направления и инструменты цифровизации ... , 2024]. Коллектив ученых А.И. Алтухов, А.Г. Папцов, А.А. Шутьков и другие специалисты разрабатывают основные направления размещения и специализации сельского хозяйства России [Основные направления размещения ... , 2020]. Агропромышленные кластеры Е.А. Петрова, Ю.Н. Томашевская, В.В. Калинина предлагают рассматривать как способ инновационного развития отрасли и экономики [Петрова и др., 2022; 2024]. Структурная трансформация и механизмы адаптации хозяйствующих субъектов АПК исследованы в работах О.А. Родионовой, В.В. Милосердова, Е.И. Семеновой, Л.Н. Усенко [Структурная трансформация ... , 2023; Холодова и др., 2021].

Результаты и обсуждение

В ходе составления технико-экономического обоснования инновационного регионального программно-аппаратного комплекса вертикального выращивания сельскохозяйственных культур в условиях закрытого регулируемого микроклимата особое значение отдается прогнозированию будущих характеристик продукта после прохождения стадии «MVP», так как предоставляются конкретные ориентиры для оценки жизнеспособности, привлечения инвестиций, планирования и управления стартапом.

В разделе «План реализации стартап-проекта» проводится описание основных этапов реализации стартап-проекта (например, исследование и разработка, прототипирование, тестирование, запуск на рынок и масштабирование), определение потребности в спе-

циалистах, их квалификации и роли в проекте, потребности в оборудовании и др.

Этот раздел помогает инвесторам и команде понять, как будет реализован проект, какие ресурсы потребуются и как будут управляться риски, обеспечивая структурированный подход к достижению целей стартапа.

I. План по формированию команды проекта.

В первый год реализации проекта планируется нанять следующих специалистов: бухгалтер, backend-разработчик, сити-фермер, агрохимик, инженер, агротехнолог, дизайнер графических интересов. В настоящий момент времени в команде проекта имеются:

1. Специалист в области 3d-дизайна и продуктового менеджмента. Роль в стартапе: проектный менеджмент, выстраивание траектории развития продукта, UI-UX-дизайн.

2. Специалист в области разработки и программирования микроконтроллеров. Роль в проекте: а) проектирование аппаратной части системы: специалист разрабатывает схемы электрических соединений, выбирает необходимые компоненты и создает прототипы управляющих устройств для вертикальных ферм; б) программирование микроконтроллеров: специалист занимается написанием кода для микроконтроллеров, который управляет работой системы полива, проводит тестирование разработанных устройств, выявляет и устраняет ошибки в программном обеспечении для стабильной работы системы вертикального земледелия.

3. Научный сотрудник в команде проекта по разработке вертикальных ферм играет ключевую роль в области исследований и разработки новых методов и технологий. Его функции и обязанности: исследование и анализ; разработка новых методик и технологий для улучшения процессов вертикального земледелия, увеличения урожайности, снижения затрат и повышения качества продукции; тестирование и апробация различных подходов и технологий на практике.

4. Бэкенд-разработчик. Его роль в команде проекта по разработке вертикальных ферм заключается в создании и поддержке серверной части программного обеспечения, которое отвечает за функциональность и взаимодействие между базами данных, серверами и клиентскими устройствами.

5. Менеджер в области финансового моделирования. Роль в проекте: составление бизнес-планов, финансовое моделирование, управление рисками, анализ рынка, техническое сопровождение проекта.

II. Техническое оснащение. В процессе разработки программно-аппаратного комплекса вертикальной культивации сельскохозяйственных культур в условиях закрытого регулируемого микроклимата на момент выхода проекта на первые продажи будет использовано следующее техническое оснащение: источники питания, набор вертикальной системы роста, программное обеспечение для управления фермой, мобильное приложение, персональные ЭВМ, серверное оборудование.

Таким образом, техническое оснащение модульной установки «Leafy» будет включать в себя комплекс оборудования и систем, обеспечивающих оптимальные условия для роста растений в закрытых помещениях. Интеграция автоматизации и мониторинга позволяет эффективно управлять процессами выращивания.

III. Конечная цена:

1) вертикальная ферма по технологии «аэропонных башенных систем» для частного пользования (высота – 1 800 мм, 6 слоев; сетевые горшки: 6/8) – 19 235 руб.;

2) вертикальная ферма по технологии «аэропонных башенных систем» для частного пользования (высота – 1 400 мм, 4 слоя; сетевые горшки: 6/8) – 15 310 руб.;

3) вертикальная ферма по технологии «аэропонных башенных систем» для частного пользования (высота – 1 800 мм, 10 слоев; сетевые горшки: 6/8) – 29 000 руб.;

4) вертикальная ферма по технологии «аэропонных башенных систем» для b2b (50–100 сетевых горшков) – 154 000 руб.;

5) подписка к облачной платформе и мобильному приложению «Leafy» (годовая) для частного пользования – 3 500 руб.;

6) подписка к облачной платформе и мобильному приложению «Leafy» (годовая) для подключения к бизнесу 15 000 рублей.

IV. Объем реализации:

1) продажа вертикальной фермы по технологии «аэропонных башенных систем» для частного пользования (высота – 1 800 мм, 6 слоев; сетевые горшки: 6/8): 1-й год – 0; 2-й год – 190 ед.; 3-й год – 320 ед.;

2) продажа вертикальной фермы по технологии «аэропонных башенных систем» для частного пользования (высота – 1 400 мм, 4 слоя; сетевые горшки: 6/8): 1-й год – 0; 2-й год – 88 ед.; 3-й год – 160 ед.;

3) продажа вертикальной фермы по технологии «аэропонных башенных систем» для частного пользования (высота – 1 800 мм, 10 слоев; сетевые горшки: 6/8): 1-й год – 0; 2-й год – 32 ед.; 3-й год – 260 ед.;

4) продажа вертикальной фермы по технологии «аэропонных башенных систем» для b2b (50–100 сетевых горшков): 1-й год – 0; 2-й год – 100 ед.; 3-й год – 240 ед.;

5) подписка к облачной платформе и мобильному приложению «Leafy» (годовая) для частного пользования (стоимость ед. – 3 500 руб.): 1-й год – 0; 2-й год – 194 ед.; 3-й год – 9 852 ед.;

6) подписка к облачной платформе и мобильному приложению «Leafy» (годовая) для подключения к бизнесу (стоимость ед. – 15 000 руб.): 1-й год – 0; 2-й год – 41 ед.; 3-й год – 203 ед.;

7) реклама партнеров (стоимость ед. – 3 000 руб.): 1-й год – 0; 2-й год – 78 ед.; 3-й год – 1 720 ед.

Основной вид деятельности: разработка компьютерного программного обеспечения (по ОКВЭД 62.01); выращивание овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур, грибов и трюфелей (код ОКВЭД 01.13).

На сегодняшний момент времени составлен план по привлечению следующих специалистов в команду проекта с мая 2024 по апрель 2025 г. (см. табл. 1). На втором этапе акцент смещается на масштабирование бизнеса, улучшение продукта и его активное продвижение на рынке, что требует привлечения специалистов по финансам, маркетингу и продвижению.

V. Программа реализации проекта «Leafy»:

1. Печать первого опытного образца на 3D-принтере. На этом этапе будет проходить создание первой пробной модели вертикального комплекса для выращивания растений с использованием 3D-принтера. Это позволяет оценить концепцию, функциональность и эргономику устройства.

2. Проведение НИОКР по выращиванию различных культур. Исследование и разработка новых технологий для успешного выращива-

Таблица 1. План по привлечению специалистов в штат «Leafy»

Table 1. Plan for attracting specialists to the Leafy staff

1-й этап (май – июль 2024 г.)			
Должность	Платформа поиска	Требования	Условия
Агрохимик	агропорталы, специализированные форумы, профильные сайты	высшее образование в области агрохимии, опыт работы в сельском хозяйстве, знание основных принципов вертикального земледелия	заключение трудового договора
Агротехнолог	специализированные ресурсы по агротехнологиям	опыт работы в разработке и внедрении современных технологий в сельском хозяйстве, знание вертикального земледелия	заключение трудового договора
Сити-фермер	Hh.ru, Superjob.ru, Работа.ру, Career-space.app	опыт работы в вертикальном земледелии, знание технологий aeroponics, умение работать с автоматизированными системами	заключение трудового договора
2-й этап (август – октябрь 2024 г.)			
Backend-разработчик	GitHub Jobs, Stack Overflow, Python.org, Upwork, Hh.ru, Superjob.ru	опыт разработки веб-приложений, знание языков программирования (например, python, node.js), понимание принципов работы с базами данных	заключение трудового договора
Frontend-разработчик	Behance, Dribbble, Glassdoor, Hh.ru, Зарплата.ру	опыт веб-дизайна и разработки пользовательских интерфейсов, знание html, css, javascript, опыт работы с фреймворками (например, react, angular)	заключение трудового договора
Инженер	Indeed, Monster	техническое образование, опыт работы с сельскохозяйственным оборудованием, знание принципов вертикального земледелия	заключение трудового договора
3-й этап (ноябрь – январь 2025 г.)			
SMM-менеджер	Upwork, Hh.ru, Зарплата.ру, Superjob.ru	опыт работы в продвижении брендов в социальных сетях, умение создавать контент, знание специфики агробизнеса	заключение договоров ГПХ
Менеджер по продажам	Hh.ru, Glassdoor	опыт работы в продажах сельскохозяйственной продукции, знание рынка вертикального земледелия	заключение трудового договора
PR-менеджер	PRNews, PRWeek Jobs, Hh.ru, Работа.ру, Зарплата.ру	опыт работы в пиаре сельскохозяйственных проектов, умение создавать pr-стратегии, понимание особенностей вертикального земледелия	заключение договоров ГПХ
4-й этап (февраль – апрель 2025 г.)			
Юрист	Glassdoor, Lawjobs, Hh.ru, Career-space.app	опыт работы в юридической поддержке агробизнеса, знание законодательства в области вертикального земледелия	заключение договоров ГПХ
Специалист технической поддержки	Indeed, Monster, Hh.ru, Superjob.ru, Работа.ру	опыт работы в технической поддержке агротехнологий, умение работать с оборудованием для вертикального земледелия	заключение договоров ГПХ
Бухгалтер	Glassdoor, Hh.ru, Работа.ру, Зарплата.ру	опыт работы в бухгалтерии агробизнеса, знание учетных программ для сельского хозяйства	заключение договоров ГПХ

Примечание. Составлено авторами.

ния различных видов растений, таких как зелень, овощи, фрукты и цветы. Этот этап включает в себя определение оптимальных условий для роста каждой культуры, а также адаптацию системы для различных видов растений.

3. Заказ специальных пластиковых отливок для серийного производства. В случае успешности НИОКР заказывается производство специальных деталей для массового производства у надежного поставщика, что вклю-

чает в себя разработку форм для литья, выбор материалов и технологий производства. При неудаче НИОКР будет реализован переход к печати нового опытного образца.

4. Добавление платы и датчиков анализа почвы. Внедрение специальных плат и датчиков для контроля и анализа параметров окружающей среды и состава почвы позволит оптимизировать условия выращивания, а также автоматизировать процессы мониторинга и управления.

5. Разработка программного обеспечения. Создание веб-сайта, баз данных, системы машинного обучения, протоколов выращивания, мониторинга и технической поддержки. Этап также охватывает разработку системы управления климатом, автоматической системы полива, прогнозирования урожайности и других функций.

6. Добавление умных датчиков освещения и ламп. Интеграция современных датчиков освещения и ламп для обеспечения оптимального светового режима для растений. Этап также может включать добавление модулей доращивания растений для улучшения качества урожая.

7. Выход на серийное производство в Курске. Запуск производства вертикальных установок на территории Курской области для дальнейшего распространения продукции, а также наладка производственных линий, обеспечение качества продукции и подготовка к масштабированию производства.

8. Расширение производства в Центральном федеральном округе (ЦФО). Увеличение производственных мощностей и расширение дистрибуции продукции на территории ЦФО, открытие новых производственных цехов, расширение складских помещений и увеличение числа точек продаж.

9. Выход на дальневосточные регионы. Расширение географии продаж и серийного производства на территории дальневосточных регионов, создание новых партнерских отношений, адаптация продукции к местным условиям и законодательству.

10. Проведение раунда инвестиций. Привлечение инвестиций для финансирования дальнейшего развития компании и масштабирования проекта, а также поиск потенциальных инвесторов, подготовка инвестиционных презентаций и проведение переговоров.

11. Масштабирование по всем регионам России. Расширение бизнеса на всей территории страны, увеличение производства и продаж, открытие новых представительств, расширение дилерской сети и увеличение маркетинговых усилий.

12. Выход на страны СНГ. Экспансия на рынки стран Содружества Независимых Государств для увеличения объемов продаж и расширения бизнеса, что может потребовать

адаптации продукции к местным особенностям, получения сертификатов и создания новых партнерских отношений.

13. Подготовка к продаже на IPO. Подготовка к проведению первичного публичного размещения акций компании для привлечения капитала и обеспечения финансовой устойчивости, что включает в себя проведение аудита, подготовку финансовой отчетности, разработку инвестиционных стратегий и работу с финансовыми консультантами.

VI. Планы по патентной защите РИД. На конец 2-го года реализации проекта планируется осуществить регистрацию интеллектуальной собственности на полезную модель по следующим параметрам (см. табл. 2).

На конец 3-го года реализации проекта планируется получить 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ (см. табл. 3).

Стоит отметить, что в настоящее время ведутся консультации со специалистами IP (интеллектуальной собственности) по направлениям: авторское право, промышленный образец, полезная модель, свидетельство программы для ЭВМ.

VII. Ресурсы проекта:

1. Финансовые ресурсы: выход на инвестиции для разработки и производства программно-аппаратного комплекса в размере 20 млн руб.; проведение грантовой кампании по Фонду содействия инновациям в конкурсах «Студенческий стартап» (1 млн руб.) и «Старт» (4 млн руб.); привлечение бюджета на закупку необходимого оборудования и материалов; финансирование источников энергии для работы комплекса, фонд оплаты труда.

2. Производственные ресурсы: оборудование для вертикального выращивания растений, материалы для создания модулей выращивания (сетевой горшок, водопровод, набор вертикальной системы роста, резервуар для воды и питательного раствора, водяной насос, корзина для посадки, модули доращивания, умная светодиодная лампа, микроконтроллер «Raspberry Pi Pico»; датчики), технологические процессы для сборки и тестирования комплекса.

3. Кадровые: ключевыми специалистами, для которых будет проведена рекрутинговая кампания по привлечению их в штат.

Таблица 2. План по регистрации патента на полезную модель

Table 2. Plan for registering a patent for a utility model

Номер патента	Формируется заявка на полезную модель
Страна публикации	Российская Федерация
Год подачи заявки	2025
Год публикации	2025
Патентообладатели	Инвест. партнер, ООО
Наименование	Модульный комплекс «Leafy» для вертикального выращивания сельскохозяйственных культур в условиях закрытого микроклимата по технологии аэропонных башенных систем

Примечание. Составлено авторами.

Таблица 3. План по регистрации программ для ЭВМ

Table 3. Plan for registering computer programs

1. Номер патента	Формируется заявка 1
Страна публикации	Российская Федерация
Год подачи заявки	2026
Год публикации	2026
Патентообладатели	Инвест. партнер, ООО
Название программы для ЭВМ	Облачная платформа «Leafy»
2. Номер патента	Формируется заявка 2
Страна публикации	Российская Федерация
Год подачи заявки	2026
Год публикации	2026
Патентообладатели	Инвест. партнер, ООО
Название программы для ЭВМ	Мобильное приложение «Leafy»
3. Номер патента	Формируется заявка 3
Страна публикации	Российская Федерация
Год подачи заявки	2026
Год публикации	2026
Патентообладатели	Инвест. партнер, ООО
Название программы для ЭВМ	Программное обеспечение «Leafy»

Примечание. Составлено авторами.

4. Инновационные ресурсы: инновационные подходы к созданию микроклимата для растений должны обеспечить оптимальные условия роста (комплексное решение: облачная платформа «Leafy», которая будет реализована в виде масштабируемого серверного программного обеспечения; использование искусственного интеллекта для оптимизации условий выращивания может значительно улучшить урожайность и качество продукции).

5. Информационные ресурсы: данные о сельскохозяйственных культурах помогут оптимизировать процесс выращивания и управления урожаем; техническая документация по оборудованию и программному обеспечению (необходима для обучения персонала и обслуживания оборудования); информация о конку-

рентах и рыночных тенденциях (позволит адаптировать стратегию продаж и маркетинга к текущей ситуации на рынке); доступ к базе данных и экспертным знаниям (для получения информации о новых тенденциях в сельском хозяйстве); консультации по анализу рынка и конкурентной среды для разработки стратегии продвижения продукции «Leafy».

6. Нематериальные активы (НМА): патенты, лицензии и интеллектуальная собственность проекта являются ключевыми активами, обеспечивающими защиту от конкурентов; бренд «Leafy» и имидж компании должны быть узнаваемыми и ассоциироваться с качеством продукции; репутация и отношения с партнерами и клиентами должны быть поддержаны на высоком уровне для долгосрочного успеха проекта.

7. Природные ресурсы: вода для полива растений должна быть чистой и безопасной для здоровья растений и людей; солнечная энергия для освещения и обогрева установки является экологически чистым и эффективным источником энергии.

8. Энергетические ресурсы: оборудование должно быть надежно обеспечено электроэнергией для бесперебойной работы комплекса; энергия для поддержания оптимального микроклимата в установке должна быть использована эффективно, чтобы минимизировать затраты.

Раздел «Бизнес-модель и финансовый план» является критически важной частью технико-экономического обоснования стартапа в области вертикального фермерства. Он предоставляет всестороннее понимание того, как стартап планирует генерировать доходы, управлять расходами и достигать финансовой устойчивости. Этот раздел помогает инвесторам и другим заинтересованным сторонам оценить экономическую целесообразность проекта, его потенциальную прибыльность и риски, а также определить стратегические направления развития бизнеса.

VIII. Планируемый способ получения дохода.

Блок 1. Проблемы: ограниченность доступности свежих овощей в определенные временные периоды и в разных регионах; снижение уровня качества полезности овощей, полученных в результате применения химических удобрений, гербицидов и пестицидов; проблема качества и сохранности овощей и фруктов в ходе транспортировки к месту потребления.

Блок 2. Решение: разработка программно-аппаратного комплекса вертикального выращивания сельскохозяйственных культур в условиях закрытого микроклимата «Leafy».

Блок 3. Уникальное ценностное предложение:

1) применение технологии «аэропонных башенных систем», не требующей использования почвы;

2) экологичное использование воды для выращивания культурных растений (экономит до 95 % воды);

3) экономия пространства и возможность выращивания растений в домашних условиях;

4) возможность выращивания свежей зелени круглый год.

Блок 4. Используемые альтернативы: AeroFarms, Urban Croup Solutions, Agro TechFarm, Plenty, Freight Farms, Ifarm.

Блок 5. Каналы: ВКонтакте, TikTok, Yandex Direct, сайт, фермерские объединения, сообщества, ТВ.

Блок 6. Ранние последователи, идеальный клиент: представители бизнеса из сектора: b2b-рестораны; b2c-жители отдаленных регионов.

Блок 7. Структура издержек:

- 15,58 % – себестоимость продукции, накладные расходы;
- 24 % – оборудование ИТ-фермы;
- 46,21 % – фонд оплаты труда;
- 4 % – административно-хозяйственная деятельность;
- 7 % – аренда помещений;
- 1 % – расходы на маркетинг, рекламу и сбыт;
- 1 % – оснащение офиса;
- 1 % – сертификация и разрешительная документация.

Блок 8. Потоки доходов:

- аренда вертикальных установок в промышленном масштабе (от 20 ед. и выше);
- розничная продажа вертикальных установок для частного пользования и продажа дополнительного оборудования;
- взаимный обмен с фермерскими хозяйствами и крупными агрохолдингами (60:40);
- 6 месяцев бесплатного пользования + 17 % годовых после завершения беспроцентного периода;
- подписка годовая для частного пользования;
- подписка годовая для представителей бизнеса.

IX. Расходы проекта.

Примерная структура расходов самой простой модульной установки для частного пользования включает закупку следующих материалов:

- плата микроконтроллера «Raspberry Pi Pico» – 650 руб.;
- набор агроваты «SPELAND» для выращивания (100 шт.) – 950 руб.;
- умная светодиодная лента «Sber» (1 м) – 2300 руб.;
- мобилплюс (насос + помпа) – 1 600 руб.;

- резервуар для воды (10 л) – 100 руб.;
- сетевые горшки для посадки (50 шт) – 600 руб.;
- водопровод 1 (труба полипропиленовая – 2 м) – 135 руб.;
- датчик концентрации солей в воде tds – 850 руб.;
- датчик кислотности жидкости (рН-метр), FLASH-I2C – 2 900 руб.;
- водопровод 2 (труба канализационная – 2 м) – 830 руб.;
- регулятор кислотности рН Down от Orange Tree – 350 руб.;
- дополнительно (муфта, хомут, заглушка) – 250 руб.;
- набор семян из 3 видов микрорзелени;
- аренда серверов.

Более детально план закупки оборудования представлен в таблице 4.

Данные расчеты по закупке оборудования и аренды серверов связаны прежде всего с прогнозами по продажам.

В настоящий момент времени в проекте задействованы следующие ресурсы:

- кадровые: в команде проекта имеется 1 специалист в области 3d-дизайна, один спе-

циалист в области разработки и программирования микроконтроллеров; 1 бэкэнд-разработчик; 1 научный сотрудник и менеджер в области финансового моделирования;

– инновационные: описана примерная работа вертикальной установки по принципу «аэропнных башенных систем», составлены технические характеристики как аппаратного решения (вертикальной установки), так и серверного обеспечения; определен рынок и основные конкуренты;

– информационные: имеется доступ к базе данных и экспертным знаниям от АНО «Центр инноваций и технологий» и предприятий партнеров; также была проведена консультация с экспертом из «Сколково» (в рамках победы в «инвестиционных сессиях») по анализу рынка и конкурентной среды для разработки стратегии продвижения продукции «Leafy»;

– производственные: ведутся переговоры с вузами о предоставлении своих лабораторий, в которых будет происходить разработка и тестирование продукта.

В основе бизнес-модели инновационного проекта «Разработка программно-аппаратного комплекса вертикального выра-

Таблица 4. План закупки оборудования для «Leafy»

Table 4. Equipment procurement plan for Leafy

Статья расходов, тыс. руб.	Всего	1-й год	2-й год	3-й год
Аренда сервера RD-54992 Xeon E3-1230v2 3.30 ГГц, 4 ядра, 8 потоков, 2 × 120 ГБ SSD SATA, 16 ГБ DDR3	210,800	47,600	81,600	81,600
Аренда сервера RD-54741 Xeon E-2286G 4.00 ГГц, 6 ядер, 12 потоков 32 ГБ DDR4 2 × 480 ГБ SSD SATA Консоль KVM/IPMI	265,540	0,000	120,700	144,840
Плата микроконтроллера Raspberry Pi Pico	2 095,950	10,950	615,000	1 470,000
Набор агроваты «SPELAND» для выращивания (100 шт.)	1 329,050	8,550	389,500	931,000
Умная светодиодная лента «Sber» (1 м)	20,700	20,700	0,000	0,000
Умная светодиодная лента (Китай; мощность 6 000° К)	1 390,000	0,000	410,000	980,000
Мобилплюс (насос + помпа)	2 238,400	14,400	656,000	1 568,000
Резервуар для воды (10 л)	139,900	0,900	41,000	98,000
Сетевые горшки для посадки (50 шт.)	839,400	5,400	246,000	588,000
Водопровод 1 (труба полипропиленовая – 2 м)	188,865	1,215	55,350	132,300
Датчик концентрации солей (растворенных твердых веществ) в воде TDS	1 129,650	7,650	306,000	816,000
Датчик кислотности жидкости (рН-метр), FLASH-I2C	3 842,500	14,500	1 044,000	2 784,000
Водопровод 2 (труба канализационная – 2 м)	1 100,580	4,980	298,800	796,800
Регулятор кислотности рН Down от Orange Tree	465,150	3,150	126,000	336,000
Модуль дорашивания	645,000	0,000	165,000	480,000
Доп. (муфта, хомут, заглушка)	332,250	2,250	90,000	240,000
Набор семян из 3 видов микрорзелени: базилик, кресс-салат, руккола	352,185	2,385	95,400	254,400
<i>Итого</i>	16 585,920	144,630	4 740,350	11 700,940

Примечание. Составлено авторами на основе собственных расчетов.

шивания сельскохозяйственных культур в условиях закрытого микроклимата «Leafy» заложена гибридная модель «5value»: Аренда + Бритва и Лезвие + Бартер + Банкомат + Подписка. Основной поток доходов видится за счет продажи дополнительного оборудования и внедрения вертикальных установок под ключ для заведений общепита. Отчет о движении денежных средств составлен за 36 месяцев на основании представленных данных (табл. 5).

К концу первого года реализации проекта баланс денежных средств будет отрицательным и составит –2 933 тыс. рублей. Тем не менее уже в середине второго года ожидается начало продаж и достижение самоокупаемости. Сле-

дует отметить, что финансовая деятельность стартапа в основном связана с привлечением грантовых средств от Фонда содействия инновациям в размере 1 млн рублей.

Выводы

Техническое оснащение модульной установки «Leafy» будет включать в себя комплекс оборудования и систем, обеспечивающих оптимальные условия для роста растений в закрытых помещениях. Интеграция автоматизации и мониторинга позволяет эффективно управлять процессами выращивания.

Компания будет зарегистрирована в форме общества с ограниченной ответственнос-

Таблица 5. Отчет о движении денежных средств проекта «Leafy»

Table 5. Cash flow report for the Leafy project

Движение денежных средств, тыс. руб.	Сумма	1 мес.	6 мес.	12 мес.	16 мес.	20 мес.	24 мес.	28 мес.	30 мес.	34 мес.	36 мес.
1. Основная деятельность											
Выручка	118 657	0	0	0	551	3 551	4 035	7 989	8 244	9 407	9 743
Расходы на ФОТ с отчислениями (всего)	22 661,3	0	280	436	736	859	859	859	859	859	859
Прочие расходы, в том числе: офис; маркет; оборудование; премии команде	19 261,4	8	19	272	431	489	546	1 198	1 198	1 198	1 198
Суммарные издержки	41 922,8	8	299	708	1 166	1 349	1 406	2 057	2 057	2 057	2 057
Налоги, в том числе:	7 119,4	–	–	–	–	–	696	–	1 461	–	1 722
а) УСН	7 119	–	–	–	–	–	696	–	1 461	–	1 722
б) налог на прибыль	0	–	–	–	–	–	0	–	0	–	0
в) НДС в бюджет	0	–	–	–	–	–	0	0	0	–	0
Итого кэш-фло по основной деятельности	69 615	–8	–299	–708	–615	2 202	1 933	5 932	4 727	7 350	5 963
2. Финансовая деятельность											
Итого поток денежных средств	70 615	–8	–299	–708	–615	2 202	1 933	5 932	4 727	7 350	5 963
Баланс денежных средств на конец периода	–	–8	106	–2 933	–4 869	–4 662	3 948	19 475	30 258	57 158	70 615

Примечание. Составлено авторами на основе собственных расчетов.

тью. В состав учредителей войдет один человек – автор и руководитель проекта. В качестве системы налогообложения будет выбрана УСН (6 %). Расположение: первое предприятие будет открыто в г. Курске.

Инновационный проект «Разработка программно-аппаратного комплекса вертикального выращивания сельскохозяйственных культур в условиях закрытого микроклимата “Leafy”» использует бизнес-модель нового формата. Она охватывает такие способы монетизации деятельности, как: аренда вертикальных установок башенного типа; продажа дополнительных аксессуаров и оборудования, которые будут стоить дороже, чем основной продукт; предоставление продукции в рассрочку; реализация доступа к программному обеспечению, сайту, мобильному приложению в формате подписочной модели. Наибольший поток доходов планируется получить за счет разработки и установки вертикальных ферм под ключ. Такой вариант является наиболее привлекательным за счет предложения клиентам комплексных решений, которые охватывают весь процесс – от идеи и проектирования до реализации и поддержки установок.

Раздел «План реализации стартап-проекта» в (ТЭО) необходим для:

- качественного планирования этапов развития и разработки проекта (определение ключевых фаз и задач для успешного старта и развития стартапа);
- определения временных рамок (создание графика выполнения задач с указанием сроков и контрольных точек);
- ресурсного планирования (оценка необходимых финансовых, человеческих и материальных ресурсов);
- организационной структуры (описание команды проекта и внешних партнеров);
- контроля и отчетности (установление методов мониторинга прогресса и системы отчетности).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бессонова, Е. А. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в обеспечении экономической безопасности России / Е. А. Бессонова, И. Р. Руденко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия:

Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 25–36.

Винничек, Л. Б. Трансформация в сельском хозяйстве региона / Л. Б. Винничек, Е. И. Громов, Н. Л. Смелик // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 6. – С. 41–46.

Колмыкова, Т. С. Оценка экономической эффективности внедрения цифровых технологий сельскохозяйственным предприятием / Т. С. Колмыкова, А. С. Обухова, О. Ю. Гришаева // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2 (89). – С. 129–136.

Колмыкова, Т. С. Специфика развития крупных высокотехнологичных компаний в современной инновационной среде / Т. С. Колмыкова, П. П. Ковалев // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 1.

Кузичева, Н. Ю. Экономическая адаптация сельскохозяйственных товаропроизводителей к условиям внешней среды: оценка и перспективы / Н. Ю. Кузичева, А. С. Труба, А. А. Волкова // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 10. – С. 8–12.

Направления и инструменты цифровизации экономического пространства / О. В. Асеев, И. М. Барков, Е. С. Беляева [и др.]. – Курск: Унив. кн., 2024. – 180 с.

Основные направления размещения и специализации сельского хозяйства России / А. И. Алтухов [и др.]. – М.: Сам Полиграфист, 2020. – 348 с.

Петрова, Е. А. Агропромышленные кластеры как способ инновационного развития отрасли и экономики / Е. А. Петрова, Ю. Н. Томашевская // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 1. – С. 2–9.

Петрова, Е. А. Интеллектуальный анализ производственных возможностей и потребления продукции сельского хозяйства в регионах Российской Федерации / Е. А. Петрова, В. В. Калинина // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 90–102. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.3.1>

Структурная трансформация и механизмы адаптации хозяйствующих субъектов АПК / О. А. Родионова [и др.]. – М.: Сам полиграфист, 2023. – 200 с.

Холодова, М. А. Развитие процессов кооперационных и интеграционных взаимодействий в аграрном секторе экономики России / М. А. Холодова, Л. Н. Усенко, Е. П. Криничная. – Ростов: АзовПринт, 2021. – 116 с.

REFERENCES

Bessonova E.A., Rudenko I.R. Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa v

- obespechenii ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii [Innovative Development of the Agro-Industrial Complex in Ensuring the Economic Security of Russia]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* [News of the South-Western State University. Series: Economics. Sociology. Management], 2020, vol. 10, no. 4, pp. 25-36.
- Vinnichuk L.B., Gromov E.I., Smelik N.L. Transformatsiya v selskom khozyaystve regiona [Transformation in the Agriculture of the Region]. *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii* [Economics of Agriculture of Russia], 2023, no. 6, pp. 41-46.
- Kolmykova T.S., Obukhova A.S., Grishaeva O.Yu. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti vnedreniya tsifrovyykh tekhnologiy selskokhozyaystvennym predpriyatiyem [Assessment of the Economic Efficiency of Introducing Digital Technologies by an Agricultural Enterprise]. *Vestnik agrarnoy nauki* [Bulletin of Agrarian Science], 2021, no. 2 (89), pp. 129-136.
- Kolmykova T.S., Kovalev P.P. Spetsifika razvitiya krupnykh vysokotekhnologichnykh kompaniy v sovremennoy innovatsionnoy srede [Specifics of the Development of Large High-Tech Companies in the Modern Innovative Environment]. *Vestnik yevraziyskoy nauki* [Bulletin of Eurasian Science], 2023, vol. 15, no. 1.
- Kuzicheva N.Yu., Truba A.S., Volkova A.A. Ekonomicheskaya adaptatsiya selskokhozyaystvennykh tovaroproizvoditeley k usloviyam vneshney srede: otsenka i perspektivy [Economic Adaptation of Agricultural Producers to Environmental Conditions: Assessment and Prospects]. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii* [Russian Agricultural Economics], 2022, no. 10, pp. 8-12.
- Aseev O.V., Barkov I.M., Belyaeva E.S. et al. *Napravleniya i instrumenty tsifrovizatsii ekonomicheskogo prostranstva* [Directions and Tools for Digitalization of Economic Space]. Kursk, Univ. kn. Publ., 2024. 180 p.
- Altukhov A.I., Paptsov A.G., Shutkov A.A. et al. *Osnovnyye napravleniya razmeshcheniya i spetsializatsii selskogo khozyaystva Rossii* [Main Directions of Placement and Specialization of Agriculture in Russia]. Moscow, Sam Polygraphist Publ., 2020. 348 p.
- Petrova E.A., Tomashevskaya Yu.N. Agropromyshlennyye klustery kak sposob innovatsionnogo razvitiya otrasli i ekonomiki [Agro-Industrial Clusters as a Way of Innovative Development of the Industry and Economy]. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii* [Agricultural Economics of Russia], 2024, no. 1, pp. 2-9.
- Petrova E.A., Kalinina V.V. Intellektualnyy analiz proizvodstvennykh vozmozhnostey i potrebleniya produktsii selskogo khozyaystva v regionakh Rossiyskoy Federatsii [Intellectual Analysis of Production Capabilities and Consumption of Agricultural Products in the Regions of the Russian Federation]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2022, vol. 24, no. 3, pp. 90-102. DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.3.1>
- Rodionova O. A., Miloserdov V.V., Semenova E.I. et al. *Strukturnaya transformatsiya i mekhanizmy adaptatsii khozyaystvuyushchikh subyektov APK* [Structural Transformation and Adaptation Mechanisms of Economic Entities of the Agro-Industrial Complex]. Moscow, Sam Polygraphist Publ., 2023. 200 p.
- Kholodova M.A., Usenko L.N., Krinichnaya E.P. *Razvitiye protsessov kooperatsionnykh i integratsionnykh vzaimodeystviy v agrarnom sektore ekonomiki Rossii* [Development of Processes of Cooperation and Integration Interactions in the Agricultural Sector of the Russian Economy]. Rassvet, AzovPrint, 2021. 116 p.

Information About the Authors

Irina G. Ershova, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Department of Finance and Credit, Southwest State University, 50 Let Oktyabrya St, 94, 305040 Kursk, Russian Federation, ershovairgen@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0675-0764>

Roman V. Semenov, Postgraduate Student, Department of Finance and Credit, Southwest State University, 50 Let Oktyabrya St, 94, 305040 Kursk, Russian Federation, kolia.04071@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-8118-106X>

Информация об авторах

Ирина Геннадьевна Ершова, доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита, Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября, 94, 305040 г. Курск, Российская Федерация, ershovairgen@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0675-0764>

Роман Владимирович Семенов, аспирант кафедры финансов и кредита, Юго-Западный государственный университет, ул. 50 лет Октября, 94, 305040 г. Курск, Российская Федерация, kolia.04071@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-8118-106X>