

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Новосибирский государственный аграрный университет»

*На правах рукописи*

**Беляева Елена Викторовна**

**РАЗВИТИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА В НОВОСИБИРСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика  
(Экономика агропромышленного комплекса (АПК))

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
доктор экономических наук,  
Петухова Марина Сергеевна

Новосибирск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                                         | 3   |
| 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА В РЕГИОНЕ .....                                              | 10  |
| 1.1 Понятие, сущность и технологии вертикального фермерства .....                                                      | 10  |
| 1.2 Концептуальные основы развития вертикального фермерства .....                                                      | 30  |
| 1.3 Зарубежный опыт развития вертикального фермерства.....                                                             | 44  |
| 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....                                           | 68  |
| 2.1 Оценка условий для развития вертикального фермерства Новосибирской области.....                                    | 68  |
| 2.2 Структура рынка вертикального фермерства в Новосибирской области .....                                             | 83  |
| 2.3 Факторы развития вертикального фермерства в Новосибирской области .....                                            | 90  |
| 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....                                          | 103 |
| 3.1 Экономическая модель производства продукции вертикального фермерства                                               | 103 |
| 3.2 Перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в Новосибирской области..... | 129 |
| 3.3 Долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства в Новосибирской агломерации .....                           | 143 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                                                       | 155 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....                                                                                  | 155 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                       | 181 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Рост численности городского населения и расширение городских агломераций актуализирует вопросы, связанные с обеспечением городского населения качественными продуктами питания. Доля городского населения Новосибирской области в общей численности населения постоянно увеличивается и в 2022 г. она составила 79,40% (+4,77 % относительно 2000 г. Среднегодовой прирост городского населения составляет примерно 0,22%). Стоит отметить, что население агломерации превышает 2 млн человек. Фактическое потребление овощей в Новосибирской области составляет около 123 кг/чел./год (ниже рекомендованной нормы на 12%), а среднедушевое потребление свежей зелени в регионе составляет 7-8 кг/чел./год (что ниже рекомендованной нормы на 58,33%). Во многом это связано с недоверием к импортной продукции (более 70% овощей, зелени и ягод завозятся из стран ближнего и дальнего зарубежья) и высокими ценами, ограниченным предложением, что уменьшает потребление этих продуктов. Решением этих проблем может стать вертикальное фермерство, которое предполагает выращивание продукции в закрытых помещениях на многоярусных вертикальных стеллажах в полностью контролируемом микроклимате в пределах территории города. Во всем мире вертикальные фермы становятся надежной технологией продовольственного обеспечения крупных городов и мегаполисов. Однако в российской практике практически полностью отсутствует нормативно-правовая база и организационно-экономические механизмы развития вертикального фермерства, что обуславливает актуальность данной работы.

**Состояние изученности проблемы.** Отраслевые особенности развития инновационной деятельности в аграрном производстве, вопросы устойчивого развития производства на инновационной основе, совершенствование методов, форм и механизмов реализации инновационной политики в АПК исследовались: П.А. Андреевым, В.М. Баутиным, М.С. Буниным, А.В. Глотко, В.Г. Закшевским, В.В. Козловым, В.А. Кундиус, М.М. Макеенко, В.И. Нечаевым, М.Г. Озеровой,

М.С. Петуховой, В.Г. Савенко, И.С. Санду, В.А. Свободным, Е.А. Силко, И.Ю. Скляровым, Л.В. Тю, И.Г. Ушачевым и другими.

Научному исследованию теоретических и методологических аспектов проблемы устойчивого развития рынка овощеводства защищенного грунта посвящены научные труды ученых: А.И. Алтухова, О.В. Анциферовой, И.И. Буздалова, И.А. Минакова, О.В. Ожоговой, А.Л. Пустуева, О.Д. Рубаевой, С.В. Рюмкина, А.И. Сутыгиной, И.Г. Ушачева, Н.В. Федоровой, С.В. Хрипко, Е.П. Шаймардановой.

Отдельные вопросы развития агропромышленного производства на уровне регионов раскрыты в работах В.В. Алещенко, Л.Б. Винничек, Н.Ф. Зарук, А.А. Колесняк, Л.А. Овсянко, Н.И. Пыжиковой, Е.В. Рудого, А.А. Самохваловой, А.Т. Стадника, Л.Н. Усенко, С.Г. Черновой, С.А. Шелковникова, и др.

Проблемам развития вертикального фермерства посвящены труды И.В. Гуриной, Р.Р. Галеева, Ю.В. Ермолаевой, Л.Ю. Лагуткиной, О.Ю. Лагуткина, А.В. Медведева, Л.Н. Медведевой, А.Ф. Рогачева, Н.М. Руткина и др.

**Цель диссертационного исследования** – уточнение теоретико-методических основ и разработка практических рекомендаций по развитию вертикального фермерства в регионе.

В соответствии с целью решены следующие **задачи**:

- уточнены теоретические основы развития вертикального фермерства в регионе;
- разработана оптимальная экономическая модель производства продукции вертикального фермерства;
- разработан перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в регионе;
- разработан долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства в Новосибирской агломерации.

**Объект исследования** – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе развития вертикального фермерства в регионе.

**Предмет исследования** – способы, модели, методы и механизмы развития вертикального фермерства в регионе.

**Объект наблюдения** – субъекты, участвующие в развитии вертикального фермерства в регионе: сити-фермеры, органы публичной власти, научно-исследовательские и образовательные учреждения аграрного профиля.

**Область исследования.** Диссертационная работа выполнена в соответствии с п. 5.2.3.3.7. «Бизнес-процессы АПК. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в АПК. Инвестиции и инновации в АПК» и п. 5.2.3.3.15. «Прогнозирование развития агропромышленного комплекса и сельского хозяйства» Паспорта специальности 5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика.

**Теоретической основой исследования** послужили фундаментальные положения экономической теории по проблемам развития отраслей агропромышленного комплекса, научные труды отечественных и зарубежных учёных, изложивших свои точки зрения и результаты исследований в научных статьях, монографиях, диссертациях по вопросам инновационного развития АПК.

**Информационная база исследования:** законодательные и нормативные документы, затрагивающие различные аспекты развития регионального агропромышленного комплекса, материалы территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области, годовые отчеты и другая отчетность организаций АПК области, аналитические исследования российских и зарубежных консалтинговых компаний.

**Методологической базой исследования** послужили следующие методы: монографический, абстрактно-логический, сравнительный, расчётно-конструктивный, SWOT-анализ и PESTEL-анализ, экономико-математическое моделирование, линейное программирование, а также статистические методы.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Концептуальные основы развития вертикального фермерства в регионе.
2. Оптимальная экономическая модель производства продукции вертикального фермерства.

3. Перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в Новосибирской области.

4. Долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства в Новосибирской агломерации.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в уточнении теоретико-методических положений и разработке организационно-экономического механизма развития вертикального фермерства в регионе.

1. Предложено рассматривать понятие «вертикальное фермерство» как постоянную и динамичную часть городской социально-экономической и экологической системы агропромышленного комплекса, использующую типичные городские ресурсы, конкурирующую за землю и воду с другими городскими функциями, находящуюся под влиянием городской политики и планов, способствующую обеспечению населения города свежей овощной продукцией, направленную на круглогодичное выращивание растениеводческой продукции в закрытых помещениях с полностью контролируемым микроклиматом и без использования почвы на вертикальных конструкциях, а также связанные с ними виды деятельности, такие как переработка и сбыт продукции. Сформулированы концептуальные основы развития вертикального фермерства в регионе, описаны функции отрасли, факторы и инструменты развития.

2. Разработана оптимальная экономическая модель производства продукции на вертикальных фермах в регионе на основе максимизации целевой функции рентабельности. Данные экономической модели показали, что оптимальное количество инвестиций для салатов (срезка) будут составлять 102,77 млн руб. с площадью помещения 1000 м<sup>2</sup> и урожайностью 72 кг/м<sup>2</sup>. Для салатов, выращиваемых в горшочках, два показателя оптимальной площади: 200 и 500 м<sup>2</sup> со стартовыми инвестициями 19,50 млн руб. и 52,66 млн руб. соответственно. Составленная экономическая модель показала, что наиболее рентабельной культурой для выращивания на вертикальных фермах в регионе является салат в горшочках, на втором месте по показателям рентабельности идет клубника.

3. Разработан перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в Новосибирской области. Автором предложена реализация адресной грантовой поддержки вертикальных ферм региональным министерством сельского хозяйства и компенсация части затрат на электроэнергию. Также обоснованы меры информационно-интеллектуальной поддержки и обеспечения отрасли, которые подразумевают создание «Ассоциации вертикального фермерства (АФВ)» в регионе, направленной на оказание различных консультационных услуг вертикальному фермерству.

4. Составлен долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства Новосибирской агломерации. Потребление свежей зелени в Новосибирской агломерации к 2035 г достигнет 2,462 кг/чел./год и емкость рынка составит – 54,10 тыс. ц. Прогнозные нормы потребления ягод к 2035 г. будут составлять 7 кг/чел./год (при емкости рынка 157,7 тыс. ц). Согласно прогнозу, в 2035 г. объем производства продукции вертикального фермерства вырастет на 27% относительно 2023 г., что составит 2,95% от рынка тепличных овощей. Развитие вертикального фермерства в Новосибирской области позволит не только обеспечить городское население свежей продукцией, но и повысить уровень здорового питания, создать новые высокопроизводительные рабочие места, сократить выбросы CO<sup>2</sup>.

**Теоретическая и практическая значимость результатов исследования** состоит в том, что основные выводы и предложения, сформулированные в диссертационной работе, создают организационно-экономическую основу для развития вертикального фермерства в Новосибирской области. Они могут быть использованы в работе не только сельскохозяйственных товаропроизводителей, но региональных и местных органов власти, в учебном процессе высших учебных заведений.

**Апробация результатов исследования.** Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематикой научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Основные результаты исследования одобрены и приняты к внедрению Министерством сельского хозяйства Новосибирской области, Министерством науки и инновационной политики Новосибирской области, в

учебный процесс ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, в хозяйственную деятельность ООО «Городские теплицы».

Результаты исследования неоднократно представлялись и обсуждались на различных научных конференциях и конкурсах, а именно: II и III этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России (Иркутск, Москва, 2023-2024 гг.), «Комплексное развитие сельских территорий Сибирского федерального округа» (Новосибирск, 2023 г.).

Отдельные результаты исследования использовались при реализации проекта зеркальной лаборатории на тему «Влияние инноваций на устойчивое развитие сельских территорий: возможные сценарии на долгосрочную перспективу», подготовленного совместно с учеными Института аграрных исследований Высшей школы экономики.

**Публикации.** Основные положения диссертации отражены в 22 научных работах общим объемом 18,66 п.л., из которых 9,54 п.л. – авторские, в том числе в 1 монографии, в 2 изданиях базы данных Scopus и 6 работах, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 236 страницах печатного текста, содержит 35 таблиц, 42 рисунка, 15 приложений. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 175 наименований.

**Во введении** обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, предмет и объект исследования, раскрыты научная новизна и практическая значимость результатов работы.

**В первом разделе** «Теоретические основы развития вертикального фермерства в регионе» рассмотрены предпосылки для развития вертикального фермерства, предложено авторское определение «вертикального фермерства», разработана концепция развития вертикального фермерства в регионе, изучен зарубежный опыт развития данной отрасли.

**Во втором разделе** «Современное состояние вертикального фермерства Новосибирской области» проведена оценка и анализ структуры вертикального фермерства Новосибирской области; проведен анализ основных субъектов вертикального фермерства в регионе; рассмотрены факторы развития вертикального фермерства в Новосибирской области.

**В третьем разделе** «Перспективы развития вертикального фермерства в Новосибирской области» разработана оптимальная экономическая модель производства продукции вертикального фермерства; предложен перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в регионе; построен долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства в Новосибирской агломерации.

**В заключении** обобщены результаты исследования, сформулированы основные выводы и предложения.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА В РЕГИОНЕ

## 1.1 Понятие, сущность и технологии вертикального фермерства

В течение каждого десятилетия наблюдается ускорение роста городов по всему миру, сопровождающееся увеличением плотности населения. Это приводит к быстрому процессу урбанизации. Причина этого явления заключается в том, что города выступают в роли важнейших общественных центров, где сосредоточены возможности для развития современных технологий.

В урбанизированном мире проживает более 50% от 7,2 млрд человек в мире, и, по прогнозам, к 2050 г. численность городского населения вырастет до 80% [162]. Российская Федерация относится к странам с высокой долей городского населения. Значение этого показателя продолжает постепенно расти. Уровень урбанизации в России на 1 января 2021 г. составлял 74,7%, т.е. в городах проживали около 109,25 млн чел. [66].

Мегаполисы являются наиболее важными двигателями экономики, сельского хозяйства и сферой жизни наивысшего качества, но тенденции миграции в города порождают широкий спектр экологических, инфраструктурных и социально-экономических проблем, которые представляют собой серьезные препятствия для превращения урбанизированных территорий в действительно устойчивые города [46].

Большой поток миграции сельского населения, прибывающих в города, влияет на самые важные компоненты городской инфраструктуры и ресурсов: водоснабжение и энергоснабжение, спрос на продукты питания, управление отходами, канализационные системы, транспортные сети и оценку земель, и многие другие. Городские территории представляют собой одну из ключевых областей для вмешательства и планирования стратегий, ориентированных на устранение голода и улучшение условий жизни населения.

Климатические изменения в будущем вызовут больше экологических проблем, в то время как необходимо интенсифицировать производство сельскохозяйственных продуктов питания.

Современное линейное понимание города, в котором большинство независимых субъектов потребляют, и распоряжаются ресурсами, остро нуждается – не только, но особенно в области продуктов питания – в более систематической перспективе для решения существующих проблем. В отличие от других инфраструктур, таких как водоснабжение и электроснабжение, вопросы производства продуктов питания и системы снабжения зачастую игнорировались в городском планировании, оставаясь недооцененными областями.

Последствия глобализации продовольственной системы можно увидеть в изобилии продовольствия, но также и в создании неустойчивой индустриальной системы, которая перепроизводит, загрязняет природные ресурсы, снижает биоразнообразие и стимулирует ожирение и недоедание [23, с.145].

Необходимый переход потребует повышения гибкости городской среды, более устойчивого использования и повторного использования природных ресурсов, а также адаптации инфраструктурных систем. Все это требует, чтобы будущее развитие городов было разумным и интегрировало инновационные решения в симбиозе с сельским хозяйством.

От аграрного сектора требуются новые решения для достижения устойчивого развития, для повышения питательной ценности сельскохозяйственных культур на благо разнообразного питания населения, реализуемые с помощью новых современных технологий. Примером этого может послужить переход к процессам урбанизации сельского хозяйства, который ставит вопрос об устойчивом развитии и росте городского населения. Урбанизированное растениеводство подразумевает выращивание продукции в городских агломерациях на вертикальных конструкциях в контролируемом помещении. В России в настоящее время только происходит становление данной подотрасли агропромышленного комплекса, которая не имеет нормативно закреплённого наименования. На практике используют такие термины, как «урбанизированное растениеводство», «вертикальное фермерство» и «сити-

фермерство». По мнению автора, наиболее подходящим является «вертикальное фермерство», так как оно отражает главную особенность подотрасли – выращивание продукции не горизонтальным, а вертикальным способом [46]. Вертикальное фермерство – новый вектор развития современного аграрного производства во всем мире, обеспечивающий ответ на вызовы и решение проблем обеспечения свежей овощной продукцией городского населения. Вертикальное фермерство еще определяют, как городское сельское хозяйство, или урбанизированное растениеводство. Встречаются так же такие понятия, как урбанизированное агропроизводство и сити-фермерство [46].

Термин «городское сельское хозяйство» может показаться некоторым оксюморонным, поскольку районы, где ведется сельское хозяйство, часто определяются как сельские, в то время как районы, не занятые сельским хозяйством, считаются городскими. Разграничение сельской местности и города всегда было субъективным, поскольку природа «сельской местности» и «города» и отношения между ними претерпели значительную культурную эволюцию [46].

На протяжении многих веков происходила естественная интеграция урбанизации и производства продовольствия, поскольку сельскохозяйственная деятельность, сделавшая возможным само существование городов, распространилась и на сами города.

Эта тенденция выросла из особого культурного предубеждения, рассматривающего города как некий «прогресс». Модели землепользования, и появление «глобальной продовольственной системы» также способствовали снижению значимости городского сельского хозяйства за последние десятилетия.

Бакалей М. определили «городское сельское хозяйство», как практику выращивания, переработки и распределения продовольствия в городских районах или вокруг них. Она включает в себя сложный и разнообразный комплекс мероприятий по производству продовольствия, включая рыболовство и лесное хозяйство, во многих городах как развитых, так и развивающихся стран.

Городское сельское хозяйство – это также термин, используемый для животноводства, аквакультуры, городского пчеловодства и садоводства. Эта деятельность происходит и в пригородных районах [39].

Н.М. Руткин, Л.Ю. Лагуткина, О.Ю. Лагуткин отождествляют понятие «урбанизированное агропроизводство» с «сити-фермерством» и определяют его как как эффективное, высокотехнологичное, преимущественно климатонезависимое (или с низким влиянием климатических условий), круглогодичное производство пищи в городах и/или пригородах, в искусственных условиях внутри помещений (замкнутых, полностью контролируемых и управляемых) или естественных условиях вне помещений (но с высоким уровнем контроля и управляемости), преимущественно без использования земли и химических средств (пестицидов, гербицидов, химикатов), с полным или частичным применением искусственного освещения, с высоким уровнем автоматизации производственных процессов [129].

По их мнению, не является рациональным смешение в одном определении терминов «город» и «сельское хозяйство», как изначально несущее в себе противоречие. Для описания практик эффективного, высокотехнологичного производства пищи в городской среде предлагают использовать термин «урбанизированное агропроизводство» или «сити-фермерство».

По мнению Малыш Е.В. урбанизированное агропроизводство может быть определено, как всемирный тренд по выращиванию растений и производству животных внутри и вокруг агломераций. Особенность городского сельского хозяйства заключается в его отличии от традиционного сельского хозяйства – оно интегрировано в городскую экономическую и экологическую систему: городское сельское хозяйство вложено в городские экосистемы [81, с.37].

Сити-фермерство по мнению Журавлевой Л.А. – один из самых перспективных направлений сельского хозяйства на сегодняшний день, подразумевающее устройство ферм для выращивания сельскохозяйственных культур и животных в городских условиях.

Как вид деятельности включает в себя элементы конструирования и агротехнологии, широкое внедрение агроботов и «умных систем» нацеленное на

экономное расходование ресурсов, применение альтернативных источников энергии, высокую урожайность вне зависимости от времени года и климатических условий. Сити-фермы могут помочь в решении проблемы производства экопродуктов, быстрой и простой их реализации без значительных затрат на транспортировку [60, с. 494].

Капелюк З.А. разграничивает понятие «городского сельского хозяйства» и «вертикального сельского хозяйства». На её взгляд, вертикальное сельское хозяйство – это концепция ведения сельского хозяйства, направленная на обеспечение населения продовольствием, а некоторые отрасли сырьем, с использованием новых технологических и архитектурных решений использования вертикальных поверхностей [67, с. 52].

А городское сельское хозяйство определяет, как концепцию ведения сельского хозяйства, направленную на обеспечение населения продовольствием, а некоторые отрасли сырьем, реализуемую на территории городов и мегаполисов.

У всех этих определений есть общая черта: производство продуктов питания с использованием «умных» технологий в контролируемой среде, объединенных главной целью – удовлетворение растущего спроса городского населения и обеспечение продовольственной безопасности регионов и страны в целом.

По нашему мнению, вертикальное фермерство следует понимать, как постоянную и динамичную часть городской социально-экономической и экологической системы агропромышленного комплекса, использующую типичные городские ресурсы, конкурирующую за землю и воду с другими городскими функциями, находящуюся под влиянием городской политики и планов, способствующую социально-экономическому развитию города, направленную на круглогодичное выращивание растениеводческой продукции в закрытых помещениях с полностью контролируемым микроклиматом и без использования почвы в вертикальных конструкциях, а также связанные с ними виды деятельности, такие как переработка и сбыт продукции растениеводства.

Предпосылки для развития вертикального фермерства в России, и, в частности, в Новосибирской области:

1) высокий уровень урбанизации региона (в 2023 г. Сибирский федеральный округ занял четвёртое место по уровню урбанизации среди всех округов страны – 75,1%, а в Новосибирской области уровень урбанизации составил – 79,4%) [66];

2) расширение Новосибирской агломерации и рост численности городского населения (Население агломерации превышает 2 млн человек, а ее доля в валовом региональном продукте Новосибирской области превышает 3/4 и практически целиком определяет тенденции развития областной экономики) [91];

3) недостаток потребления свежих овощей, ягод городским населением (В среднем за год россиянин съедает 45,3 кг свежих ягод и фруктов. Нормы потребления ягод на одного человека составляет 7 кг/год. Но пока даже с учетом импорта, россияне съедают только 69-76 % от нормы (4,8-5,3 кг/чел/год). Если говорить про овощи, то в месяц жители не добирают до нормы овощей и бахчевых около 3 кг (или около 100 грам./день). Потребление овощей и бахчевых в среднем на россиянина в год оценивается в 104 кг при норме – 140 кг. Для сравнения: в Китае этот показатель достигает 377 кг/чел/год) [163];

4) высокая транспортная нагрузка на город, в частности из-за транспортных средств, доставляющих продукты питания (В 2021 г. Новосибирск вошел в топ-9 городов мира с самыми загруженными дорогами. Показатель перегруженности улиц составил– 48% [125]. Стоит отметить, что в настоящий момент приоритетные маршруты грузового транспорта включают в себя внутренний распределительный контур города и все вылетные магистрали, что усугубляет заторовые ситуации в городе Новосибирске на 10–15 %) [118];

5) высокий уровень загрязненности воздуха (уровень загрязнения воздуха в Российской Федерации в 2023 г. составил 45%. Индекс загрязнения воздуха по Новосибирску в 2023 г. составил – 70. Концентрация PM<sub>2.5</sub> – загрязнителя воздуха, состоящего как из твердых микрочастиц, так и мельчайших капель жидкостей в воздухе в Новосибирске в 4,7 раз выше рекомендуемого ВОЗ среднегодового значения качества воздуха) [148];

6) низкий уровень диверсификации продукции растениеводства, выращиваемой тепличными хозяйствами (в Новосибирской области в 2022 г. было выращено

45,9 тыс. т овощей в теплицах. В том числе получено 39,3 тыс. т огурцов; 4,4 тыс. т томатов и 2,2 тыс. т прочих культур (салата)). Регион достиг полностью самообеспечения такими овощами как огурец, томаты, и рынок уже перенасыщен. Но в тоже время по нишевым овощам и ягоде наблюдается существенная импортная зависимость не только в регионе, но и по всей стране в целом (объемы импорта фруктов и ягод в Россию в 2023 г. составили 6191,26 тыс. т или 4652 млн долл.) [49]. Таким образом, регион достиг полностью самообеспечения такими овощами, как огурец, томаты, салат и рынок уже перенасыщен. Но в тоже время по нишевым овощам и ягоде наблюдается существенная импортная зависимость не только в регионе, а по всей стране в целом [111];

7) импортная продукция растениеводства во время своей транспортировки теряет значительное количество полезных веществ, а для ее сохранения используются различные химикаты (например, фунгицидам, воск, газ, дефинил и пр.). Питательные вещества в свежих фруктах и овощах начинают разрушаться через несколько минут после того, как эти овощи покидают сады или теплицы. Пока свежие овощи, фрукты или ягоды транспортируют, они могут потерять теряют до 50% своих полезных свойств, прежде чем попадают на стол потребителя [13].

Кроме того, для России развитие вертикального фермерства актуально в северных районах страны, где, во-первых, наблюдается существенный недостаток потребления свежей продукции растениеводства, а во-вторых, удаленность территорий обуславливает высокие транспортные затраты, и соответственно, высокую цены на овощи, ягоды и зеленые культуры.

Помимо этого, в северных регионах России имеется множество заброшенных производственных зданий и сооружений, которые могут быть пригодны для размещения вертикальных ферм. Это позволит обеспечить население, преимущественно работающее в тяжелых условиях, свежими и качественными продуктами питания по доступным ценам [46].

Основа вертикального растениеводства – вертикальная ферма. Вертикальная ферма – это многоэтажная вертикальная конструкция, которую можно разместить в любом закрытом помещении: на складе, территории старой фабрики, в офисе или

современной высоте. Оно предполагает выращивание тех или иных сельскохозяйственных культур в городских условиях при помощи «умных» технологий, которыми можно управлять дистанционно через компьютеры или мобильное приложение. Продукция растениеводства выращивается на таких фермах под контролем техники и человека [47].

Логика вертикального фермерства заключается в том, чтобы выращивать и производить больше еды на меньшем количестве земли – она создаст компактные и самодостаточные экосистемы, выполняющие множество функций, от производства продуктов питания до управления отходами.

Самые первые предпосылки к созданию так называемых современных вертикальных ферм появились еще в 1960-х г. Авторство идеи и самого термина принадлежит Д. Деспанье – профессору микробиологии и общественного здравоохранения Колумбийского университета. В 1999 г. он провел расчеты, чтобы определить, сколько продуктов можно вырастить традиционным тепличным способом на крышах нью-йоркских небоскребов. Полученные результаты оказались неутешительными: такие фермы, общая площадь которых превышала бы 50 тыс. м<sup>2</sup> смогли бы прокормить всего около 1000 человек [94].

Д. Деспанье разработал проект 30-этажной вертикальной фермы с искусственным освещением, гидропонными и аэропонными стеллажами, которая могла бы обеспечить питанием около 50 тыс. чел. Проект фермы-небоскреба Деспанье остался нереализованным, однако послужил стимулом для дальнейшего развития концепции вертикального фермерства во всем мире [94].

Виды технологий выращивания продукции растениеводства на вертикальных фермах:

1. Доминирующий метод выращивания, используемый на вертикальных фермах – гидропоника, включающий в себя выращивание в питательных растворах без использования почвы [94]. Корни растений погружают в питательный раствор, который регулярно проверяют и циркулируют для поддержания оптимального химического состава (рисунок 1).

Городская гидропоника не является новшеством: висячие сады Вавилона и Парящие сады ацтеков были примерами использования гидропоники в городских условиях. Помимо эстетического значения, сады служили для выращивания фруктов и овощей. Сегодня современные города используют гидроponику для физической и психологической рекреации. Он также играет важную роль в управлении городской средой, в районах с сухим климатом помогает повысить влажность и снижает температуру – это способствует снижению общего выброса  $\text{CO}_2$ , тем самым, предотвращая глобальное потепление в некоторой степени.

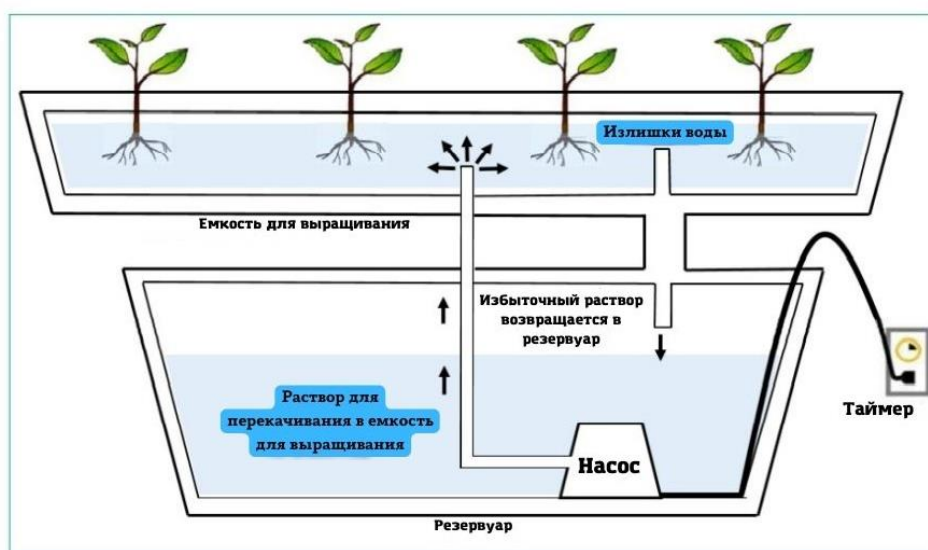


Рисунок 1 – Базовая схема гидропонной системы (составлено автором)

Использование воды в качестве среды для выращивания растениеводческих культур не является абсолютно новой идеей, однако широкое коммерческое внедрение гидропонии началось относительно недавно.

Эксперты из Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) рассматривают гидроponику как перспективный метод к выращиванию продукции в условиях космического пространства. Им удалось успешно вырастить различные овощные культуры (например, лук, салат и редис). В целом, эксперты существенно улучшили гидропонный метод, сделав его более производительным, доступным, надежным и эффективным в плане использования водных ресурсов [10].

Аквапоника – это биосистема, объединяющая рециркуляционную аквакультуру (рыбоводство) с гидропонным производством овощей, цветов и трав для создания симбиотических отношений между растениями и рыбой. Этот симбиоз достигается за счет использования богатых питательными веществами отходов из аквариумов для «удобрения» гидропонных производственных площадок (рисунок 2).

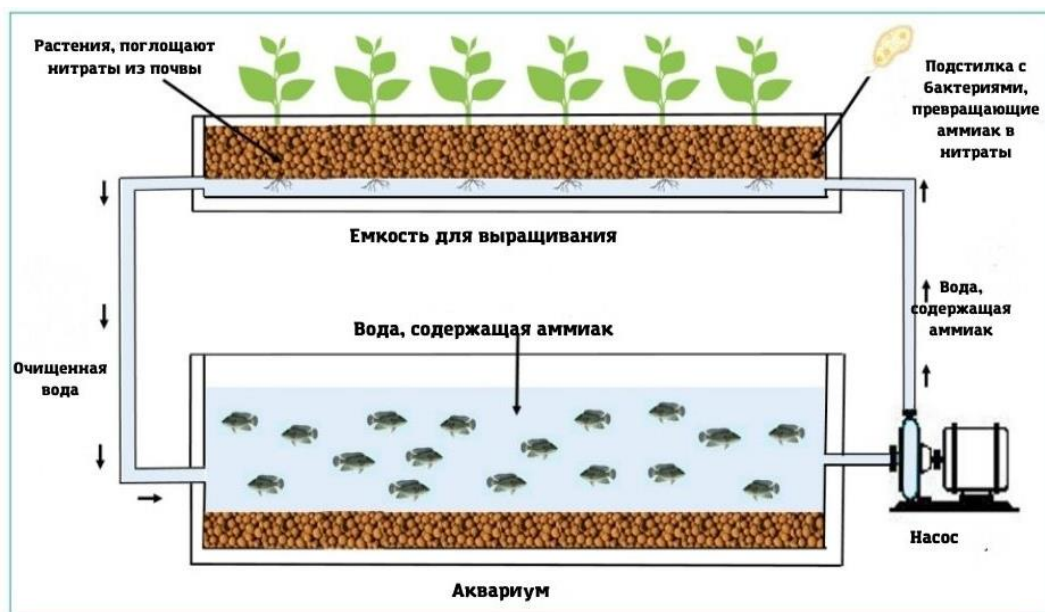


Рисунок 2 – Базовая схема аквапонной системы (составлено автором)

«Гидропонные кровати» функционируют как биофильтры, устраняющие из воды различные химические соединения (аммиак, нитраты и фосфаты и др.). В то же время, гравийные отложения служат средой обитания для нитрифицирующих бактерий, способствующих циркуляции питательных веществ и очищению воды. Следовательно, свежеочищенная вода может повторно поступать в аквариумы.

Эта комбинация систем дешевле и проще, так как минеральные питательные вещества не покупаются, а растения растут полностью органически, и, кроме того, не требуется никаких дополнительных затрат на очистку аквариумов, а пестициды не наносят вреда рыбе. Таким образом, аквапоника не только экономически эффективна, но и позволяет снизить количество заболеваний в системах и создать очень подходящую технологию городского земледелия. Органические компоненты в системе делают микроэлементы легкодоступными для растений для правильного роста, и, таким образом, рециркуляционная аквапонная система снижает корневые

заболевания и у сельскохозяйственных культур наблюдается увеличение показателей урожайности при использовании аквапоники по сравнению с гидропоникой. Более того, продукция, выращенная в системе аквапоники, очень легко проходит сертификацию как органический продукт, поскольку в этой системе не применяются пестициды и удобрения.

Аэропоника – технологический прогресс в сравнении с традиционным методом гидропоники. Аэропонная система определяется как закрытая экосистема, объединяющая воздух и воду/питательные растворы, которые способствует ускоренному росту растений при минимальном использовании воды и прямых солнечных лучах, без потребности в земельных ресурсах (рисунок 3).

Главное различие между гидропонным и аэропонным методом заключается в использовании различных сред для выращивания растений. Гидропоника применяет воду в качестве такой среды, в то время как аэропоника не предполагает использование какой-либо среды вообще. Вместо этого, аэропоника использует туман или питательные растворы вместо воды, что исключает необходимость в контейнерах или лотках для хранения воды. Этот метод является эффективным и требует минимального количества воды (на 95% меньше, чем традиционные методы ведения сельского хозяйства) и минимального пространства [15].

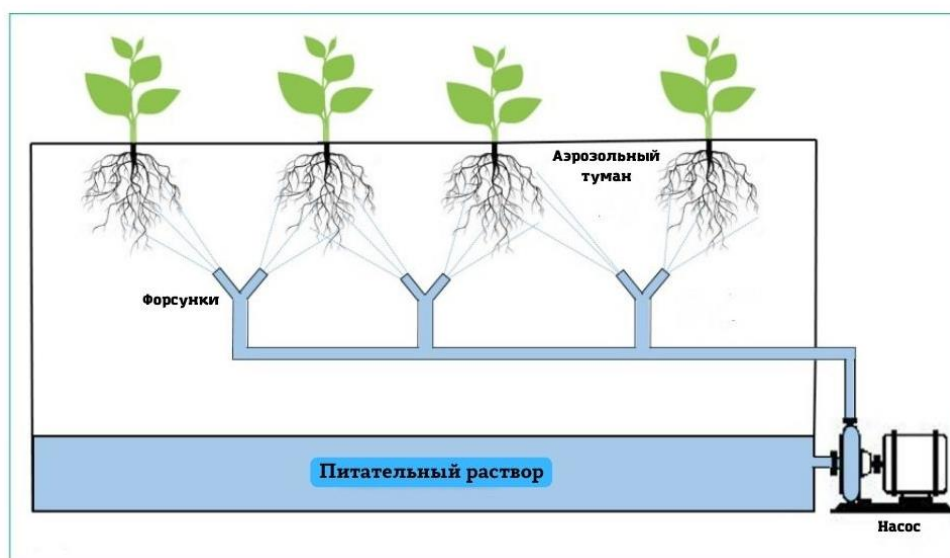


Рисунок 3 – Базовая схема аэропонной системы (составлено автором)

Ящики с растениями расположены таким образом, что верхняя и нижняя части растений находятся в подвешенном состоянии, позволяя кроне свободно расти вверх, а корням – вниз. Растения подкармливают с помощью тонкого тумана, обогащенного питательными веществами. Так как система замкнута, питательная смесь полностью рециркулируется, что приводит к значительной экономии воды.

Еще одним превосходством метода аэропоники выступает отсутствие потребности в удобрениях или пестицидах. Кроме того, исследования показали, что этот метод посадки с высокой плотностью облегчает сбор урожая и обеспечивает более высокие урожаи.

Вертикальное земледелие представляет собой технологию всеобщего доступа, включающую выращивание сельскохозяйственных культур в контролируемых помещениях с точным освещением, питательными веществами и температурой. В настоящее время именно с концепцией вертикальных ферм связывается будущее мирового агропромышленного комплекса. Все перечисленные процессы выращивания продукции растениеводства (гидропоника, аэропоника и аквапоника) и связанные с ними технологии быстро развиваются, диверсифицируются и совершенствуются (таблица 1).

Критерии вертикальных ферм:

- полная светокультура: выращивание готовой продукции в закрытых помещениях без прямого солнечного света с использованием искусственного освещения;
- система замкнутого цикла производства: без подачи воздуха извне и с полностью контролируемой климатической средой;
- полностью автоматизированные системы управления: контроль подачи питания, за климатом и освещением, за уровнем полива и использование электроэнергии;
- модификация оборудования: стеллажное или башенное модулирование посевных площадей в многоуровневой конфигурации;
- размещение сити-ферм в черте мегаполисов: подсобные помещения, подвалы жилых домов или коммерческой недвижимости, крыши зданий, бывшие складские

помещения или заводские цеха, быстровозводимые энергоэффективные конструкции;

– автономность: производственные мощности могут быть установлены в любой климатической зоне планеты;

– гарантированная круглогодичная урожайность продукции вертикального фермерства вне зависимости от сезона (постоянная себестоимость);

– применение беспочвенных систем питания, которые доставляют питательные растворы непосредственно к корневым системам растений, (аэропоника, гидропоника).

Таблица 1 – Методы выращивания овощной продукции на вертикальных фермах (составлено автором)

| Методы      | Ключевые характеристики                                                                                                                           | Основные преимущества                                                                                                                                                                              | Общие применяемые технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гидропоника | Беспочвенный метод производства овощной продукции (использует водный ресурс в качестве среды для выращивания)                                     | Технология способствует ускорению роста растений. Она устраняет сложности, связанные с обработкой почвы, и уменьшает необходимость использования удобрений или пестицидов                          | 1. Компьютеризированные системы и системы мониторинга, позволяющие контролировать все процессы внутри фермы.<br>2. Сотовые телефоны, ноутбуки и планшеты, используемые для управления процессами и получения оперативной информации о состоянии растений.<br>3. Приложения для выращивания продуктов питания, облегчающие управление и контроль над всеми процессами.<br>4. Системы дистанционного управления и программное обеспечение, позволяющие управлять фермой удаленно.<br>5. Автоматизированные стеллажи, системы штабелирования, движущиеся ленты и высокие башни, оптимизирующие использование пространства.<br>6. Программируемые светодиодные системы освещения, имитирующие естественные условия и обеспечивающие оптимальное развитие растений.<br>7. Использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели, ветряные турбины, геотермальная энергия и другие, для снижения затрат на электроэнергию и уменьшения воздействия на окружающую среду.<br>8. Программируемые системы питания, обеспечивающие растения необходимыми питательными веществами в нужное время.<br>9. Климат-контроль, системы вентиляции и кондиционирования, поддерживающие оптимальные условия для роста растений. |
| Аквапоника  | Объединяет аквакультуру (рыбоводство) с гидропоникой                                                                                              | Эта методика формирует «взаимовыгодные отношения» между растениями и рыбой. Он использует богатые питательными веществами отходы из аквариумов для «фертигации» грядок, используемых в гидропонике |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Аэропоника  | Данный метод принадлежит к области гидропоники и предполагает обработку корневой системы растений аэрозольным средством или питательным раствором | В дополнение к преимуществам, упомянутым выше, для аэропоники требуется меньше воды                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Преимущества вертикального фермерства приведены ниже (приложение 1):

1) вертикальное фермерство обеспечивает круглогодичное производство продукции растениеводства наибольшие объемы продукции на меньше территории, чем традиционное сельское хозяйство;

2) вертикальное производство предполагает сокращение или отказ от использования гербицидов и пестицидов (производство органической продукции);

3) сокращение производственных потерь (поскольку культуры на вертикальной ферме выращиваются в контролируемой среде, они защищены от экстремальных погодных условий);

4) методы выращивания, используемые в вертикальных фермах, сокращают использование воды (используется примерно на 80-90% меньше воды, чем при традиционном методе ведения сельского хозяйства);

5) фермерство в контролируемых помещениях уменьшает или полностью исключает использование крупногабаритного сельскохозяйственного оборудования, которое обычно используется в традиционных методах, тем самым сокращая потребление ископаемого топлива (крупномасштабное вертикальное фермерство может привести к существенному снижению загрязнения воздуха и выбросов углерода);

6) вертикальное фермерство позволяет снизить транспортные расходы за счет близости к покупателю. Расположение ферм непосредственно около потребителя, в городах – способ избавиться от постоянных транспортных потоков, обеспечивающих доставку продуктов с полей, а также – от необходимости организации их складирования и реализации [118];

7) цифровые технологии: курс на энергоэффективность, энергонезависимость и автоматизацию процессов, позволит обеспечивать население качественной, свежей и дешевой сельскохозяйственной продукцией круглый год [118];

8) ликвидация фактора сезонности в производстве, закрывающая возможности для незаконных спекуляций на рынках сельскохозяйственного сырья.

Технологии вертикального фермерства могут быть представлены:

(1) роботизированные теплицы – системы контроля и управления микроклиматом,

ирригация, фитотронная направленность и медленных удобрений; (2) конвейерное выращивание рассады овощей способом малообъемной культуры в кассетах; автоматизированные системы закрытого грунта; (3) интродуценты как основа функциональных продуктов питания; (4) технологии интегрированной защиты от болезней и вредителей (использование биопестицидов); (5) технологии грибоводства и др. [56, с. 24].

Недостатки вертикального растениеводства можно резюмировать следующим образом [46]:

- ассортимент выращиваемых сельхозкультур меньше, чем в традиционном сельском хозяйстве;
- требует привлечение существенного инвестиционного капитала;
- отсутствие квалифицированных кадров на рынке труда России (требуется подготовка квалифицированной рабочей силы, что также являются проблемами вертикального земледелия в стране);
- более высокая, по сравнению с сельской местностью, стоимость электроэнергии в городах.

Недостатки вертикального фермерства носят преимущественно экономический характер, в то время как преимущества – экологический и социальный, в виде повышения качества жизни городского населения и улучшения окружающей среды [46].

Решение экономических проблем возможно, во-первых, с помощью государственного регулирования, например, цен на энергоносители для вертикальных ферм, а во-вторых, посредством внедрения цифровых технологий [46].

В современных условиях, деятельность всех отраслей экономики, уже невозможно представить без цифровых технологий. Умные устройства и решения внедряются во все, что только можно и отрасль агропромышленного комплекса не стала исключением.

Для достижения высокого уровня информатизации и автоматизации в целях повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства необходимым условием выступает цифровизация. Но для этого необходимо

развивать и модернизировать способы управления экономическими и социальными изменениями, вызванными цифровой трансформацией в агропромышленном секторе.

Одним из путей решения проблем является усиление контроля над выращиванием сельскохозяйственных культур и сокращение затрат на их транспортировку и хранение. И все эти проблемы можно решить с помощью вертикальных ферм полностью контролируемые, посредством цифровых технологий условиями выращивания сельхозпродукции.

Цифровые технологии призваны сыграть важную роль в обеспечении простого сбора и анализа данных для поддержки процессов принятия решений, на основе прогнозирования данных.

Фактически, автоматизация и информационные технологии должны идти рука об руку, чтобы принципы сельскохозяйственной отрасли можно было эффективно применять в системе вертикального фермерства [47].

Энергоэффективные структуры, диверсификация растениеводства и себестоимость овощной продукции – вот некоторые из важных критериев, подтверждающих ценность вертикальных ферм.

IT-компании играют важную роль в том, чтобы сделать технологию пригодной для выращивания сельскохозяйственных культур, интегрируя отраслевые решения, соответствующее оборудование и устройства для сбора данных в реальном времени, анализа данных и автоматического применения исполнительных механизмов [47].

Цифровые технологии также могут помочь оптимизировать различные операции, выполняемые на вертикальной ферме, чтобы сделать растениеводство более конкурентоспособным и прибыльным. Цифровизация – основа вертикального земледелия с использованием датчиков и исполнительного механизма (рисунок 4).

С помощью аналитики больших данных и имитационного моделирования растущую среду в вертикальных фермах можно постоянно отслеживать, тестировать, анализировать и улучшать с помощью прогнозного анализа.

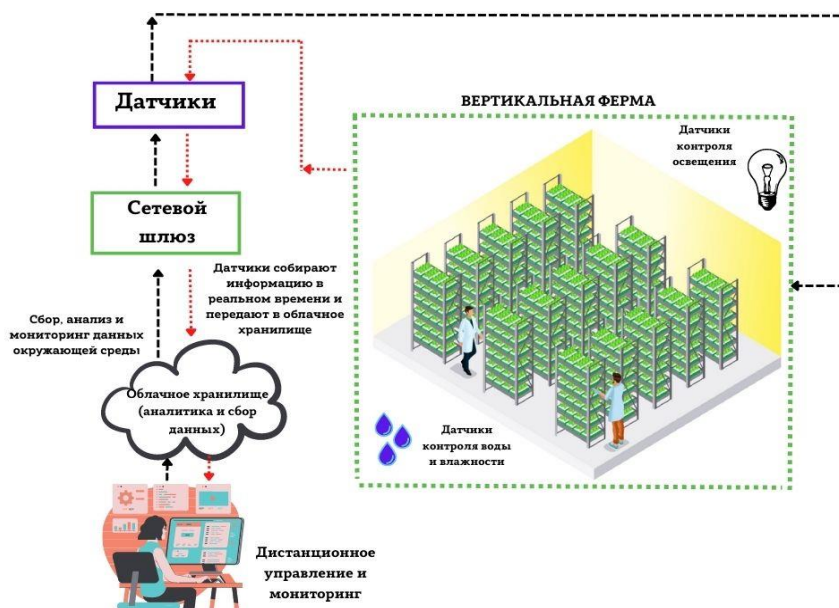


Рисунок 4 – Примерная схема внедрения цифровых технологии на вертикальные фермы (составлено автором)

Интеграция современных технологий и вертикального фермерства даст такие преимущества, как [47]:

1. Оперативный сбор интересующих данных, таких как изменение естественного освещения и информации об окружающей среде, температура, pH, уровень CO<sub>2</sub>, содержание влаги и состояние питания внутри структур.
2. Удаленный контроль над всеми необходимыми показателями, обеспечивающими непрерывный процесс производства овощной продукции.
3. Оценка потребности фермы и расчёт сбалансированных условий роста продукции для достижения оптимальных условий.
4. Прогнозирование будущего роста сельскохозяйственных культур.
5. Спрос на квалифицированных рабочих вертикальных ферм создаст в будущем возможности для образования и обучения в этой отрасли.
6. Новые технологии, такие как рентабельные мониторы и контроллеры и др., снижают эксплуатационные расходы.

Сельскохозяйственные культуры в традиционных системах земледелия уязвимы, когда речь идет об экологических изменениях, а именно изменения погодно-климатических условий.

Хотя вертикальные фермы производства овощей не поддерживают все виды продукции растениеводства, с учетом окупаемости инвестиций, но они являются одной из наиболее предпочтительных альтернатив в современных реалиях для устойчивого развития агропромышленного комплекса в целом. Достижения в области информационных и коммуникационных технологий делают вертикальное растениеводство реальнее и более доступным.

Все, что для этого требуется – это объединить технологии из разных дисциплин вместе, чтобы сельскохозяйственные культуры могли расти в закрытых помещениях в смоделированной среде. ИТ-компании могут сыграть значительную роль за счет интеграции аналитики больших данных, создании и проектировании специализированных программ, робототехники направленных на вертикальное фермерство в условиях цифровизации [47].

Стоит отметить, что в настоящее время отсутствуют образовательные программы подготовки специалистов для «интеллектуального» растениеводства. И для обучения и подготовки высококвалифицированных специалистов отсутствуют преподаватели в аграрных высших учебных заведениях (недостаток составляет около 74 %) [89, с. 147]. Целесообразно создание системы подготовки специалистов сельхозпредприятий в области городского сельского хозяйства. В связи с этим, в образовательных программах целесообразно включить дисциплины, ориентированные на изучение технологий городского растениеводства.

Динамика городских социальных, экономических, политических, экологических систем оказывает активное влияние на развитие вертикального фермерства. Данная отрасль адаптируется к изменяющимся экономическим и другим условиям, что приводит к её приспособлению к постоянно трансформирующимся условиям городской среды. Вертикальное выращивание продукции растениеводства берёт на себя новые функции, которые обусловлены особенностями конкретной агломерации.

Главной задачей вертикального фермерства традиционно является обеспечение агломераций продовольствием и получение доходов, но все чаще оно выполняет функции управления окружающей средой, биоразнообразием, а также предоставляет

рекреационные услуги. Эта гибкость и многофункциональность определяют его устойчивость в долгосрочной перспективе.

Эти выгоды можно классифицировать по четырем ключевым параметрам: продовольственная безопасность, экономическая, социальная и экологическая и включают содействие занятости, улучшению образования и здравоохранения, социальной интеграции путем интеграции тех, кто подвергается риску социальной изоляции. Вертикальное фермерство охватывает полную производственно-сбытовую цепочку производства пищевых продуктов для потребления человеком, от сельскохозяйственной деятельности и других средств, через транспортировку, обработку, переработку, хранение, распределение и потребление до управления органическими, в том числе человеческими, отходами и удалением/повторным использованием в продуктивном использовании [46].

Таким образом, вертикальное фермерство объединяет все элементы: людей, окружающую среду, инфраструктуру, ресурсы, процессы, институты и виды деятельности, связанные с производством, переработкой, распределением, приготовлением и потреблением продуктов питания, а также результаты этих видов деятельности, включая социально-экономические и экологические [46].

Сельское хозяйство привязано к пространству и времени: растения растут в определенном месте и с определенной скоростью. Таким образом, поиск места в городах и городских районах является необходимым условием для городского земледелия.

Для того чтобы быть жизнеспособным среди трех измерений устойчивости (социального, экономического и экологического) и преодолевать ограничения, связанные с городской средой, развитие всеобщего доступа должно сочетать как социальные, так и технологические инновации. В результате вертикальное фермерство должно объединить существующие знания и достижения традиционного сельскохозяйственного сектора с набором новых навыков, технологий, инструментов и стратегий (таблица 2).

Таблица 2 – SWOT-анализ вертикального фермерства (составлено автором)

|                  | S – сильные стороны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | W – слабые стороны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внутренняя среда | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полная автоматизация и роботизация производства.</li> <li>2. Сокращение транспортных затрат.</li> <li>3. Значительно сокращает использование ископаемого топлива (сельскохозяйственные машины и транспортировка сельскохозяйственных культур).</li> <li>4. Круглогодичное растениеводство.</li> <li>5. Климатонезависимость производства.</li> <li>6. Сокращение затрат на упаковку.</li> <li>7. Спрос опережает предложение (рост спроса на «местную» продукцию).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокие инвестиционные затраты.</li> <li>2. Высокая себестоимость выращиваемой продукции.</li> <li>3. Узкий спектр выращиваемых культур.</li> <li>4. Высокая потребность в электроэнергии.</li> <li>5. Отсутствие государственной поддержки на территории России.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Внешняя среда    | <p>O – возможности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Импортозамещение нишевых овощей и зеленных культур.</li> <li>2. Повышение качества жизни городского населения.</li> <li>3. Снижение транспортной нагрузки на агломерации.</li> <li>4. Спрос на квалифицированных рабочих вертикальных ферм создаст в будущем возможности для образования и обучения в этой отрасли.</li> <li>5. Поиск альтернативных источников энергии.</li> <li>6. Высокий потенциал дальнейшего развития спроса на внутреннем и внешнем рынках с ростом «образованности» населения по данной тематике.</li> <li>7. Возможность высадки людей на Марс к середине 2030-х гг (для реализации этой цели NASA активно финансирует новые разработки, в том числе в области аэропоники).</li> </ol> | <p>T – угрозы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снижение платежеспособности населения.</li> <li>2. Рост стоимости на энергоносители.</li> <li>3. Недостаток высококвалифицированных кадров.</li> <li>4. Риск кибератак и утечки информации из облачных хранилищ данных.</li> <li>5. Появление импортных товаров на рынке с низкой себестоимостью из-за значительной государственной поддержки.</li> <li>6. Введения санкционных мер на поставку оборудования и другого специализированного сырья.</li> <li>7. Увеличение стоимости земли в городских агломерациях.</li> <li>8. Отсутствие градостроительной документации, регулирующей строительство и эксплуатацию вертикальных ферм.</li> </ol> |

Городские агломерации все больше стимулируют агропромышленные хозяйства приспосабливаться к городским условиям с целью достижения прибыльности и успеха в данном секторе. Таким образом, разнообразие и сложность городских влияний приводят к разнообразию сельскохозяйственных стратегий, адаптированных к городским условиям [46].

Сельскохозяйственные инновации часто внедряются в мегаполисах, а затем распространяются в сельские районы, поэтому вертикальное фермерство определено как более диверсифицированное, поляризованное и многогранное [46].

Цель развития вертикального фермерства, как метода увеличения продовольственной безопасности и уровня самообеспечения городов свежими продуктами растениеводства, сосредоточивших внимание на потребительской

стороне [29]. Это представляет возможность применения инновационных, высокоэффективных агропрактик производства продуктов питания в рамках городской среды [29].

Таким образом, вертикальное фермерство – это производство продуктов питания в городской округе или около нее, в закрытых помещениях при помощи инновационных технологий вертикального растениеводства, направленное на повышение устойчивости и развития регионов.

## 1.2 Концептуальные основы развития вертикального фермерства

Современный этап развития государственной экономики характеризуется возрастанием роли регионов и переход к устойчивому развитию страны окажется возможным тогда, когда будет обеспечено устойчивое формирование региональных рынков и инфраструктуры.

Рынок продукции вертикального фермерства представляет собой локальный рынок, который является неотъемлемой частью всей социально-экономической системы региона. Вертикальное растениеводство уже не кажется футуристической концепцией, и вместо того, чтобы рассматривать вертикальное растениеводство как отдельную отрасль, следует рассматривать ее в более широком контексте региональной продовольственной системы.

Непосредственно для развития региона влияет успешное формирование и функционирования региональных рынков. По мере увеличения производства и сбыта продукции растениеводства возрастает стратегическое назначение роли локальных рынков. Изучение экономической сущности локального рынка является очень актуальным и в нынешних реалиях вопрос рынков встает наиболее остро, поскольку намеченный курс на форсированный переход к импортозамещению требует изучения локального рынка на всех его уровнях и всех его аспектов.

Ходыревская В.Н. и Кривошлыков В.С. определяют по своей экономической сущности локальный рынок, как совокупность высоколокализованных социально-экономических процессов и отношений в сфере обмена (обращения), которые

формируются под воздействием особенностей спроса и предложения каждого территориально-административного образования и с учетом соответствующих методов анализа рыночной ситуации и процессов принятия коммерческих решений [152].

Другие авторы (Лапаева М.Г., Гущина А.А.) интерпретируют локальный рынок как экономическую зону, характеризующуюся специфическими чертами территории, географическими границами, конкурентной средой, инфраструктурой, процессом ценообразования, институциональными нормами, информационными ресурсами, интенсивностью и взаимодействием местных участников рынка, социальным окружением, логистикой и психологической идентификацией локальных экономических субъектов рынка [80].

В научной литературе существует многообразие понятий локального (или местного) рынка, но наиболее распространенное понимание локального рынка сводится к его территориальной привязке к области, городу и для стабильного функционирования локального рынка необходима очень налаженная логистика.

Для продвижения продукции от производителей к потребителям необходимым является создавать и развивать локальные рынки, которые в кратчайшие сроки и с минимальными издержками поступали к конечным потребителям за счет сокращения количества уровней в каналах распределения. И вертикальное фермерство может выступить механизмом решения этой задачи.

На основе проведенного исследования автором предложено следующее определение рынка продукции вертикального фермерства: это элемент регионального продовольственной системы, сосредоточенный в границах отдельного городского населенного пункта или городской агломерации, в форме социально-экономических отношений по поводу производства и потребления продукции вертикального фермерства.

Урбанизация приводит к серьезным изменениям спроса на сельскохозяйственную продукцию как в результате увеличения численности городского населения, так и в результате изменений в рационе питания и потребностях. Это принесло и продолжает приносить серьезные изменения в том, как

удовлетворяются потребности населения, и какую роль играют фермеры, компании, корпорации в региональной и национальной экономике. Урбанизация также может вызвать серьезные проблемы для продовольственной безопасности городов и сельских районов.

Любое обсуждение того, как урбанизация может влиять на спрос и предложение продовольствия, должно учитывать сложность связей между сельским и городским населением и предприятиями, а также признавать способность производителей продовольствия адаптироваться к изменениям спроса в городах [30].

Основной движущей силой рынка вертикального фермерства является растущий потребительский спрос на «местные» продукты питания, продукты, не содержащие пестицидов и генетически модифицированных организмов (ГМО).

На спрос овощной продукции вертикального фермерства влияет два фактора: уровень потребления свежих овощей и фруктов, который варьируется в зависимости от региона, и доступность поставок из полевых и традиционных тепличных хозяйств.

Независимо от того, выращивается ли продукт на вертикальной ферме, в обычной теплице или в полевых условиях, потребности клиентов по существу одинаковы, поскольку сами продукты часто взаимозаменяемы. Овощная продукция, выращенная на вертикальных фермах, имеет потенциальное преимущество перед традиционной цепочкой поставок в важной области качества продукции (необходимой для свежей овощной продукции).

Главная особенность, которую следует учитывать, заключается в том, что, в то время как конечный потребитель действительно управляет локальным рынком, реальным клиентом крупного производителя (или дистрибьютора) является покупатель продукции в оптовых точках или крупные распределительные сети, которые далее направляют продукцию в розничные сети, по сравнению с вертикальными фермами (рисунок 5).

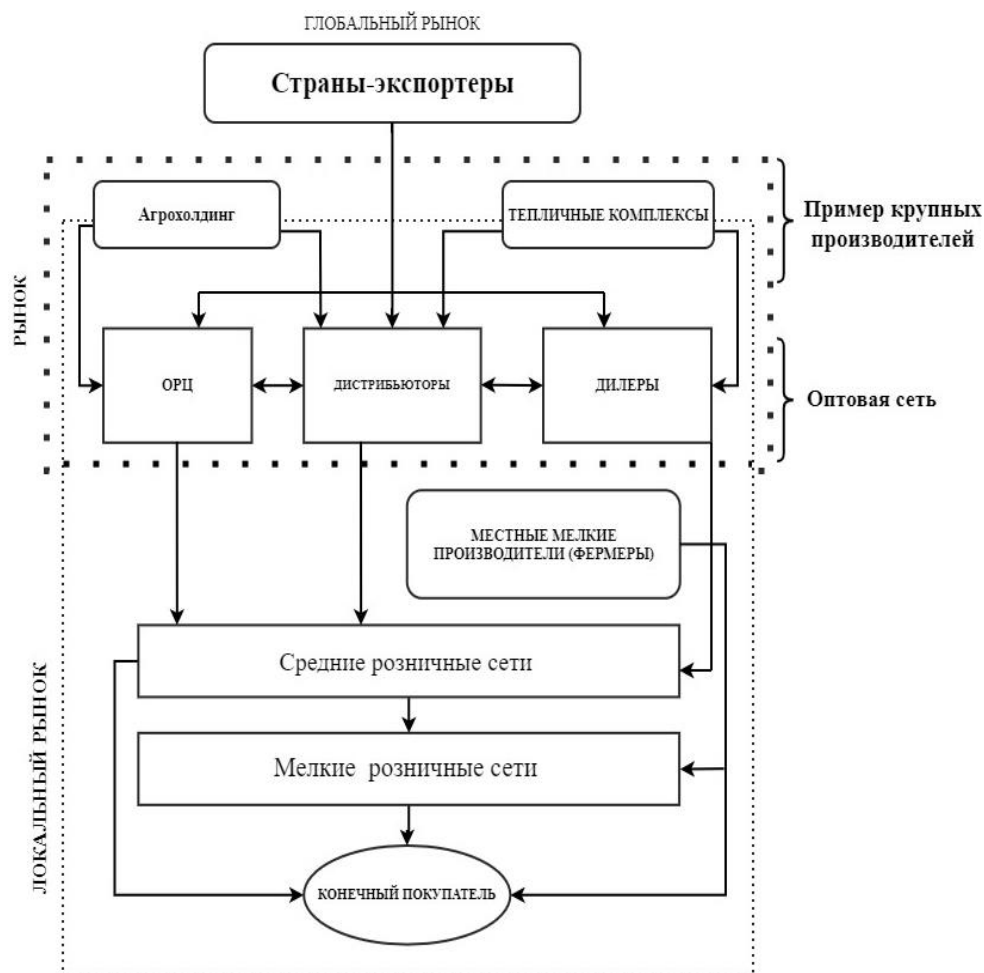


Рисунок 5 – Традиционная цепочка поставок овощной продукции (составлено автором)

Таким образом, крупные производители нацелены не на конечного покупателя напрямую, а на другие фирмы, которые выступают для них конечным потребителем.

Продукция растениеводства на каждом этапе цепочки может подвергаться дополнительной переупаковки, фасовки, что влияет на увеличение сроков доставки и стоимости конечного продукта.

Рентабельность в секторе свежих продуктов сводится к ключевым основам, помимо превосходных эксплуатационных характеристик, такие отличительные факторы, как эксклюзивные сорта, фирменная упаковка (или упаковка под собственной торговой маркой) и несезонная продукция, могут способствовать получению более высокой прибыли от продаж продукции, а также поддерживать производительность на достаточно высоком уровне, чтобы покрыть постоянные затраты.

Вертикальные фермы сталкиваются с жесткой конкуренцией со стороны существующих участников локального рынка продукции растениеводства. По причинам, перечисленным выше, вертикальные фермы, скорее всего, должны генерировать продажи, заполняя существующие пробелы в поставках свежих продуктов. По определению, на данный момент это нишевый рынок.

Замечание о конкурентоспособности продуктов, выращенных в контролируемой среде, связано с влиянием предложения на рыночные цены. В настоящее время цены на свежие продукты колеблются в зависимости от сезонного наличия.

Традиционно это благоприятствовало производителям, которые могли поставлять продукцию в те недели, когда поставок было мало. По мере того, как все больше производителей выходят на рынок в погоне за этими более высокими ценами, увеличение предложения имеет тенденцию к снижению цен.

Самый надежный способ сохранить прибыльность вертикальных ферм – производить дифференцированный продукт в периоды времени, когда предложение обычно ограничено. Способность выращиваемых в помещении культур требовать премиальных цен в долгосрочной перспективе все еще неизвестна, особенно учитывая, что традиционные теплицы заполняют многие пробелы в поставках на местный рынок.

В североамериканском пространстве вертикального фермерства предпринимаются попытки различных комбинаций бизнес-моделей для развития данной отрасли (таблица 3) [31].

Зарубежные фирмы также создают розничный канал для получения более высоких цен, например, через фермерские рынки, доставку продуктов в коробках или прямые продажи через Интернет (хотя это увеличивает затраты на маркетинг и требует дополнительных знаний и специалистов).

Таблица 3 – Североамериканские бизнес-модели, применяемые в вертикальном фермерстве

| Операционная модель                | Продукция                                                          | Партнерские отношения                                                       |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Только оптовые продажи             | Листовая зелень (зрелые растения)                                  | Местные общественные организации                                            |
| Оптовые и розничные продажи        | Детские листовые / салатные смеси                                  | Образовательные организации                                                 |
| Фирменная/Частная торговая марка   | Микрозелень                                                        | Колледжи/университеты                                                       |
| Продукция с добавленной стоимостью | Травы – небольшая упаковка                                         | Партнерские отношения в области исследований и разработок с производителями |
| Лицензирование технологий          | Живая зелень<br>Томаты<br>Другие овощи (зависит от местного рынка) | Совместное размещение объектов                                              |

Предложение на рынке вертикального фермерства может быть представлено в подразделении на следующие сегменты:

1) производственные фермы – непосредственно продажа овощной продукции для населения, а также выращивание продукции растениеводства для корма животноводческих ферм (сено, зелень);

2) поставщики технических услуг – IT-программы и разработки, обслуживание и подключение (оказание сервисных услуг), датчики контроля;

3) поставщики оборудования и интегрированных систем – конструкционные компоненты (панели, полки, стеллажи, контейнеры), освещение, проектирование вертикальных ферм, питательные растворы и смеси, средства для очистки воды и другое сопутствующее оборудование; программное обеспечение, мини-фермы для домашнего выращивания овощной продукции и ягод [137];

Помимо всего прочего, рынок вертикальных ферм может предоставлять консалтинговые услуги (обучение, повышение квалификации (как один из вариантов создание научных школ на базе ферм), проведение различных обучающих тренингов и программ, семинаров, профориентационные мероприятия в учебных заведениях). Так же это создаст эко-зоны для туристов (экскурсии и т.п.).

Многие предприниматели в сфере вертикального фермерства сосредоточены не на строительстве ферм и управлении ими, а на производстве различных частей целого

(освещение, удобрения, программное обеспечение и другие IT-разработки). По этой причине создание пространства для объединения технологических компаний, фермеров, клиентов и спонсоров будет иметь решающее значение для успеха отрасли вертикального фермерства.

Однако ограничивать эти мероприятия вертикальными фермерами было бы ошибкой. Скорее, эти мероприятия должны предоставить возможность наладить связи между городскими и сельскими фермерами, а также традиционными и высокотехнологичными фермами, чтобы способствовать передаче и обмену знаниями и технологиями не только в области вертикального фермерства.

На основе проведенного анализа на рисунке 6 представлена классификация вертикального фермерства. В зарубежных странах рынок вертикального растениеводства по типу выращиваемых культур подразделяют на листовую зелень, опыляемые растения и нутрицевтические (или фармацевтические). Помимо этого, рынок делят по регионам: Северной Америке, Европе, Азиатско-Тихоокеанскому региону и остальному миру.

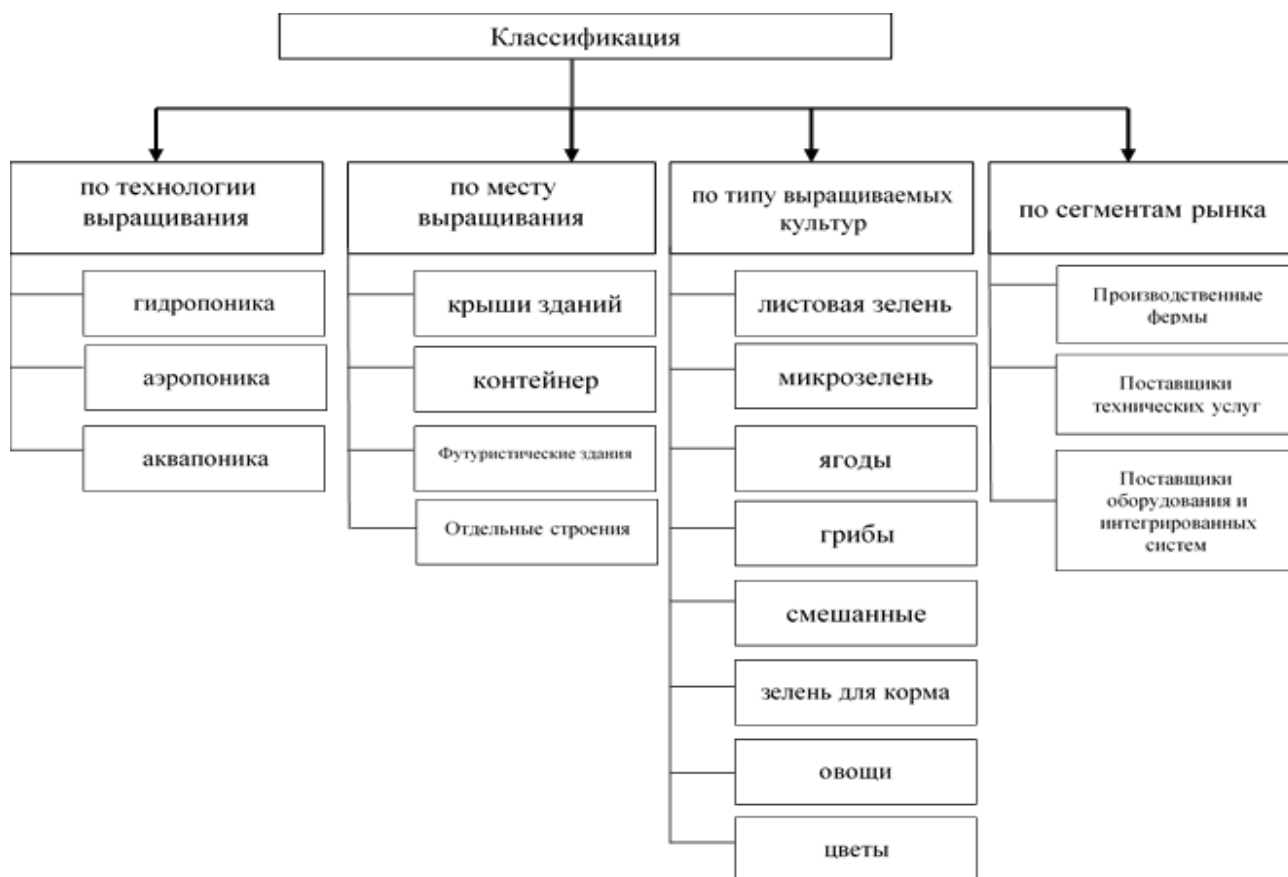


Рисунок 6 – Классификация вертикального фермерства (составлено автором)

Факторы, влияющие на развитие вертикального фермерства в регионе:

1. Ликвидация продовольственных миль – вертикальное растениеводство может произвести революцию в мировом производстве продуктов питания, практически ликвидировав продовольственные мили, позволив выращивать урожай прямо рядом с городом или непосредственно в нем. В настоящее время фрукты и овощи часто преодолевают тысячи миль, чтобы добраться до потребителей, теряя по пути свежесть и качество и увеличивая риск загрязнения.

Это еще более усугубилось недавними сбоями в цепочке поставок, вызванными пандемией и геополитическими проблемами, что подчеркивает озабоченность по поводу заведомо сложной цепочки поставок. Разрушая высокоцентрализованную модель производства и доставки свежих овощей – вертикальное фермерство может быть «ключом» к преодолению этих проблемы, одновременно извлекая выгоду из более широкой тенденции потребителей к местному производству. Встает вопрос о том, какое же место займут вертикальные фермы в данной цепочке поставок и как это повлияет на схему движения продукции (рисунок 7).



Рисунок 7 – Цепочка поставок продукции вертикального фермерства (составлено автором)

Схема показывает, что вертикальные фермы имеют прямой контакт с конечным потребителем, и этим потребителем может выступать не только покупатель, но и крупные ритейлы, местные и региональные продовольственные сети, заведения общественного питания и пр. Таким образом, рынки вертикального фермерства: движущие силы устойчивого городского развития.

2. Предотвращение трансграничных, экономико-политических и новых угроз (например, пандемия) сельскому хозяйству и продовольственным системам не только в регионе, но и в целом по стране.

3. Изменение климата и конкуренция за природные ресурсы.

4. Повышение эффективности, инклюзивности и устойчивости продовольственных систем региона, направленных на рост продовольственной безопасности. Устойчивое повышение производительности сельского хозяйства для удовлетворения растущего спроса. Рынок вертикального фермерства демонстрирует диверсифицированный рост во всех сегментах и в разных регионах в результате роста численности населения и роста доходов на душу населения, что привело к смещению спроса населения в сторону более экологически чистых продуктов питания, полезных для здоровья и окружающей среды. Это оказывает положительное воздействие на развитие рынка вертикального растениеводства.

5. Развитие механизмов, направленных на законодательное регулирование и системы добровольной сертификации продуктов, произведенных в соответствии с принципами устойчивого развития.

Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агропроизводству – один из приоритетов, обозначенных в Стратегии научно-технологического развития страны и регионов [147], также является драйвером развития вертикального фермерства. В некоторых странах продукция, выращенная на вертикальных фермах, признается органической, так как использование искусственной среды выращивания избавляет фермеров от необходимости использования пестицидов. В 2020 г. вступил в силу Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в России ввели национальную единую систему сертификации органической продукции.

Это мощный драйвер для развития национальной органики (только в 2021 г. география производства органики расширилась в 4 раза, при этом количество отечественных предприятий, работающих в этой области, увеличилось на 52%. Сейчас в России в качестве производителей органической продукции сертифицированы 193 предприятия в 54 регионах) [37].

Растущая осведомленность людей о том, что они едят, а также их повышенное внимание к проблемам здоровья способствовали развитию рынка органического земледелия.

Вопрос о признании гидропоники или аквапоники органическим способом выращивания еще не поднимался, но в перспективе это может произойти.

После установления правил и единой терминологии для органического производства, розничная торговля осознала, что сертификат производства, зарегистрированный в реестре, является достоверным, а продукция, представленная на полках магазинов, является подлинной. Это привело к тому, что ритейл начал активно продвигать такую продукцию.

К сдерживающим факторам (или барьерам) можно отнести следующее:

1) серьезным сдерживающим фактором является отсутствие профильного образования, ориентированного на подготовку квалифицированных кадров, обеспечивающих интеллектуальную составляющую рынка вертикального фермерства;

2) отсутствие государственной поддержки (отсутствие грантов, дотаций, налоговых льгот, субсидирования и пр.). В стране не разработана государственная стратегия в области вертикального фермерства, что свидетельствует о недостатке государственной и политической поддержки и планирования в данной сфере.

Проводятся различные мероприятия, однако они не формируют единого пространства для развития, вследствие чего они остаются изолированными друг от друга. Никому не удастся определить производителям, что именно потребуется произвести в будущем, какие ресурсы будут для этого предоставлены, каким образом это будет поддержано и как производитель сможет осуществить это. Отсутствие стратегии ведет к отсутствию целевых программ поддержки.

Рынок вертикального фермерства обладает своей уникальной спецификой, поэтому его поддержка необходима на первом этапе развития. Итогом этого является то, что рынок вертикального растениеводства не получает векторов развития и в настоящее время развивается в системе случайностей.

3) нехватка квалифицированной рабочей силы и технических знаний ввиду низкого уровня развития материально-технической базы вертикального растениеводства. Использование передовых решений, таких как камеры, датчики, автоматизированные системы, искусственный интеллект и гидропонные, аквапонные или аэропонные системы, также используется в вертикальном земледелии. Для работы с этими передовыми системами требуется квалифицированный и профессиональный персонал;

4) консерватизм и неготовность отечественных производителей агропромышленного сектора к внедрению современных инноваций;

5) отсутствие единой терминологии и введения в отчетность Минсельхоза РФ параметров по различным направлениям в вертикальном фермерстве (объемы выращенной продукции и что-то еще).

6) поскольку вертикальное фермерство является новой и развивающейся отраслью, немногие инвесторы и клиенты обладают необходимыми навыками для оценки технологических возможностей, прогнозов доходов и прогнозов роста вертикальных ферм.

Более того, вертикальное фермерство в отличие от традиционного сельского хозяйства представляет собой специфический процесс, требующий значительных финансовых инвестиций, и немногие предприниматели, особенно мелкие, способны сделать такие капиталовложения и преодолеть период конверсии.

Вертикальное фермерство представляет собой инновационную методику обращения с растениями, разработанную с учетом ограниченности площади и изменений в городской среде. Оно включает выращивание растений в вертикальном направлении, обычно с помощью гидропоники или аэропоники.

И вертикальное фермерство не было создано с целью конкурирования с традиционным сельским хозяйством, а является дополнительной альтернативой для

решения проблем, связанных с последствиями урбанизации и изменением климата. Оно предлагает улучшенные методы выращивания продукции растениеводства, более эффективное использование ресурсов и повышенную доступность свежей и экологически чистой продукции для горожан (рисунок 8).

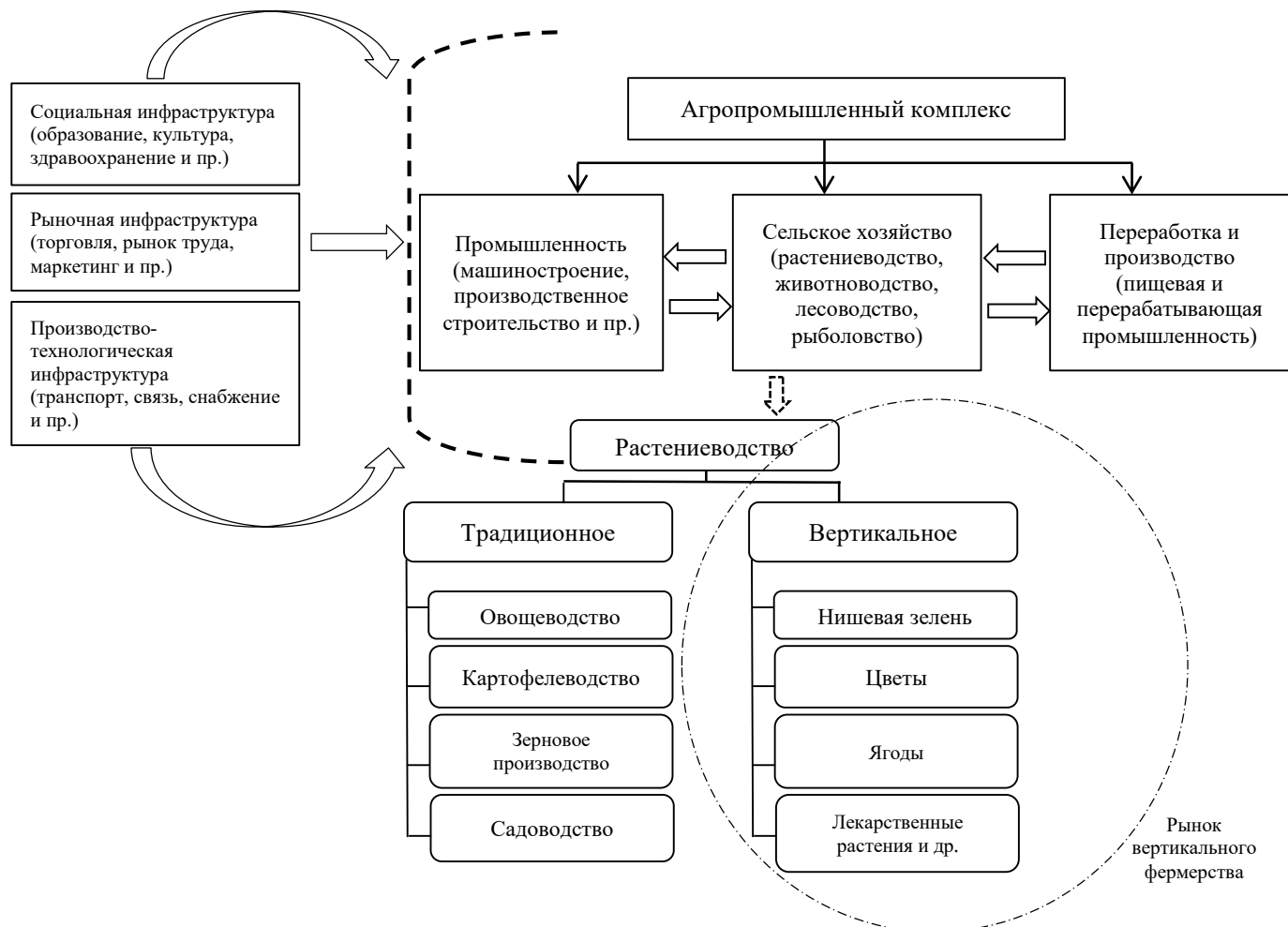


Рисунок 8 – Место вертикального фермерства в общей структуре сельского хозяйства (составлено автором)

На рисунке видно, что вертикальное фермерство является неотъемлемой частью всего рынка традиционного растениеводства, способствуя удовлетворению спроса на свежие и экологически чистые продукты питания, расширению рынка и автономии продовольственного сектора, а также использованию городской инфраструктуры в устойчивом режиме, что помогает отвечать на вызовы глобального продовольственного сектора. Таким образом, можно предложить следующую концепцию развития вертикального фермерства в регионе (рисунок 9).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цель</b> – бесперебойное обеспечение городского населения свежей продукцией вертикального фермерства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Задачи:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) круглогодичное производство нишевых овощей, зелени и ягод в контролируемых условиях;</li> <li>2) сокращение «продовольственной мили» при производстве продукции растениеводства;</li> <li>3) повышение качества питания городского населения.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Функции:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимизация логистическо-сбытовой цепочки производства продукции растениеводства.</li> <li>2. Поддержка экосистемных услуг (сокращения использования воды, выброса углекислого газа и пр.).</li> <li>3. Стимулирование внедрения инновационных технологий растениеводства в отрасль.</li> <li>4. Диверсификация предложения овощных, ягодных и зеленых культур.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Особенности вертикального фермерства:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ограниченность пределами границы городского населенного пункта или городской агломерации.</li> <li>2. Наличие конкуренции с традиционными тепличными комплексами.</li> <li>3. Основная продукция – это нишевая продукция растениеводства.</li> <li>4. Собственная технология (методы) выращивания отличная от традиционного метода. Отсутствие необходимости использования почвы.</li> <li>5. Ориентация на конечного городского потребителя.</li> <li>6. Прозрачность и доступ к цифровым коммуникациям – формирует запрос на полную информацию о процессе производства продукции и его влиянии на окружающую среду и общество.</li> <li>7. Производство замкнутого цикла.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ассортимент:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Салаты пряные и срезка: руккола, кинза, мелисса, кориандр, базилик, шпинат, фриз, романо, айсберг и пр.;</li> <li>2. Микрозелень: редис, мизуна, горох, перилла, бораго, горчица и др.;</li> <li>3. Ягоды: клубника, земляника;</li> <li>4. Прочая продукция: цветы, фармакологические растения, грибы и др.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Индикаторы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доля в общем объеме производства продукции растениеводства: 2-3%</li> <li>2. Доля занимаемого рынка в пр-ве зелени: 30-35%</li> <li>3. Ежегодные темпы роста рынка продукции вертикального фермерства по стране: 3-5%</li> </ol>          |
| <b>Факторы развития:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Спрос:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение вкусовых предпочтений в сторону здорового и правильного питания среди городского населения.</li> <li>2. Освоение пустующих зданий и сооружений в черте города.</li> <li>3. Рост экологической грамотности среди населения (сокращение отходов, выбросов газов и пр.).</li> <li>4. Рост интереса к локальным и местным продуктам питания.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Предложение:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Улучшение экологического состояния городов.</li> <li>2. Новые рабочие места, новые современные специальности (профессии).</li> <li>3. Инновационные технологии и IT-решения.</li> <li>4. Диверсификация выращиваемых культур.</li> </ol> |
| <b>Инструменты развития:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компенсация затрат на электроэнергию.</li> <li>2. Доступ к мерам государственной поддержки АПК (гранты, скидки, субсидии и пр.)</li> <li>3. Разрешение на использование городских крыш и льготные арендные ставки для использования заброшенных зданий и сооружений.</li> <li>4. Взаимодействие с образовательными учреждениями (подготовка новых кадров, переподготовка и повышение квалификации).</li> <li>5. Специализированные меры поддержки для вертикальных ферм.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Результат:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) рост и развитие вертикального фермерства в регионе;</li> <li>(2) доступность свежей продукции вертикального фермерства для всех слоев населения и увеличение объемов потребления;</li> <li>(3) создание высокопроизводительных рабочих мест.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Рисунок 9 – Концептуальные основы развития вертикального фермерства в регионе  
(составлено автором)

Новые современные технологии часто сопровождаются более высокой ценой, но превосходят старые по другим параметрам, таким как экологичность, эффективность или скорость.

Как новая концепция набирает обороты, повышенный спрос приводит к увеличению числа участников, большому количеству инноваций и снижению цен, пока новая технология в конечном итоге не догонит и не превзойдет старую.

Успех вертикального земледелия, вероятно, будет зависеть от двух взаимосвязанных факторов: долгосрочного снижения затрат на технологии и повышения эффективности производства (урожайности) при данной площади.

По всему миру города используют вертикальное земледелие в качестве инструмента для образования, повышения устойчивости продовольственной системы, профессиональной подготовки и укрепления сообщества путем включения вертикальных ферм в более широкие общественные инициативы и установления глубоких связей с районами, в которых расположены фермы.

И общие стратегии вертикального растениеводства сосредоточены на производстве с высокой добавленной стоимостью, продуктовых нишах, коротких цепочках поставок, альтернативных продовольственных сетях и предоставлении услуг, связанных с вертикальными фермами и управление пищевой цепочкой: качество продуктов питания и интегрированность продуктов питания подходящих для городской жизни.

Поэтому необходима разработка и реализация современных организационно-экономических механизмов комплексного развития, учитывающих научно-обоснованную концепцию социально-экономического планирования и прогнозирования развития вертикального фермерства, построенной на единстве подходов: экономическом, социальном и экологическом – и учитывающей специфику многовекторной региональной дифференциации территорий России.

### 1.3 Зарубежный опыт развития вертикального фермерства

Возрождение и становление вертикального фермерства берут свои истоки приблизительно с 1915 года, когда американский геолог Г. Бейли опубликовал работу под названием «Вертикальное земледелие». В первую очередь данная книга была посвящена вопросам использования определённых типов почв для культивирования сельскохозяйственных растений. Данная концепция создания вертикальной фермы была разработана на основе теоретических материалов, представленных в книге [32]. Концепция вертикального растениеводства существует много десятилетий, однако потребность в увеличении объемов производства экологически чистых продуктов, с использованием современных технологий побудило сити-фермеров, фермерские общества и производственно-коммерческие организации в сфере АПК заняться урбанизированным сельским хозяйством в больших масштабах [32].

Развивающаяся типология агропромышленных комплексов, основанных на принципах работы современных вертикальных ферм – это новые возможности для городской архитектуры, объединяющая производство продуктов растениеводства и модернизированное архитектурное проектирование городов для их устойчивого развития. Анализ зарубежного опыта вертикального растениеводства позволяет выделить три типа вертикальных ферм (рисунок 10) [118]. Первый тип вертикальных ферм самый распространённый. Данный тип характеризуется многоуровневой высотной структурой, которая располагается в отдельных теплицах, старых зданиях, заброшенных складах и даже в контейнерах.

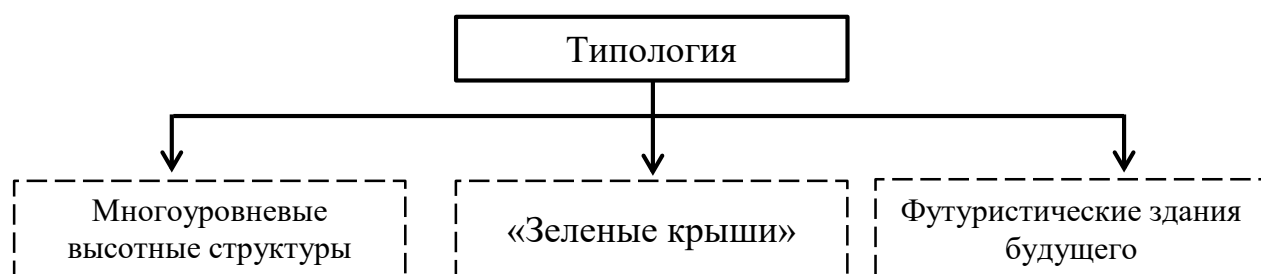


Рисунок 10 – Типология зарубежных вертикальных ферм (составлено автором) [118]

Штабелируемые транспортные контейнеры – метод вертикального фермерства предполагает использование транспортных контейнеров для выращивания листовых зеленых овощей, грибов высокого качества и клубники и других видов продукции. Многоуровневая система, основанная на переработанных транспортных контейнерах, может быть успешно реализована в городских условиях, которые позволяют оптимизировать занимаемые городские площади.

Одна из первых в мире коммерческих вертикальных ферм расположена в Сингапуре – «Sky Greens» («Зеленое Небо»). «Sky Greens» – это первая в мире вертикальная ферма с низким уровнем выбросов углерода в атмосферу [26].

Основателем вертикальной фермы является Джек Нг, который начал эксперименты с выращиванием зелени в 2010 г. Джек Нг показал, что обеспечение устойчивости продовольственной безопасности для городов с ограниченными земельными ресурсами важно, и цель может быть достигнута путем создания инновационных «зеленых решений», таких как высотная вертикальная система земледелия, для достижения значительно более высокой урожайности на единицу площади земли с минимальными земельными, водными и энергетическими ресурсами [119].

Одной из основных проблем города является его зависимость от внешних источников питания. Сингапур импортирует около 90% своих продуктов питания из более чем 30 стран. Только регион может использовать около 101,1 га для производства продуктов питания. Это создает уязвимую среду для Сингапура, когда речь идет о ценах на поставки и транспортировку [108].

«Зеленое Небо» в Сингапуре – это запатентованная система вертикального земледелия, состоящая из вращающихся ярусов растущих желобов, установленных на алюминиевой раме А-образной формы с использованием гидравлических и гравитационных принципов (рисунок 11) [119].

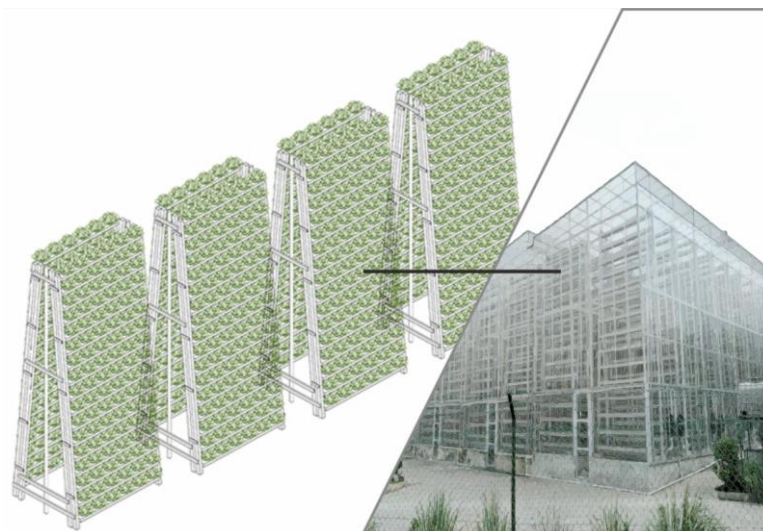


Рисунок 11 – Схема вертикальной фермы в Сингапуре (составлено автором)

Система вертикального фермерства в Сингапуре интенсифицирует землепользование и может произвести в 10 раз большей урожайности на единицу площади земли, чем традиционное выращивание овощной продукции [45].

Каркас достигает 9 метров в высоту с 38 ярусами растущих желобов, которые могут вмещать различные среды выращивания почвы или гидропонике. Желоба вращаются вокруг алюминиевой рамы, чтобы гарантировать, что растения получают равномерный солнечный свет, орошение и питательные вещества, когда они проходят через различные точки в структуре.

Преимущества (особенности) и технологии вертикальной фермы в Сингапуре [26]:

- 1) запатентованная система управления «холодовой цепью» – система охлаждения, хранение и транспортировка, которые объединены в одном контейнере;
- 2) прямой сбор и хранение – овощная продукция собирается и упаковывается прямо там, где они прорастает, что снижает двойную обработку, снижает стоимость и, соответственно, потери этой продукции;
- 3) вакуумный процесс – овощи хранятся в холодных грузовиках с вакуумным охлаждением, благодаря чему контакт с воздухом значительно уменьшается, что повышает срок хранения и свежесть овощной продукции [118];

4) высокое качество – конструкции размещены в контролируемой среде, которая позволяет осуществлять строгий контроль над входными материалами для обеспечения поставок продовольствия;

5) высокая гибкость – модульные металлические конструкции прочны и в то же время легко настраиваются и масштабируются. Структуры могут быть изготовлены по индивидуальному заказу в соответствии с различными культурами;

6) низкое водопользование – для орошения одной вертикальной конструкции водой требуется всего 0,5 литра воды. Вода содержится в закрытой подземной резервуарной системе и рециркулируется для повторного использования [118].

Еще несколько факторов, которые делают «Sky Greens» успешным. Во-первых, это предприятие поддерживается правительством Сингапура.

Дополнительным преимуществом являются погодные условия региона: страна извлекает выгоду из круглогодичного естественного отопления и солнечного света, удобной температуры и ее расположения в специально отведенном районе Сингапура.

Стоит отметить, что сельскохозяйственные организации в Сингапуре должны иметь фермерскую лицензию для осуществления своей деятельности. Получение фермерской лицензии в Сингапуре начинается с подачи заявки в Агропродовольственное и ветеринарное управление (AVA), которое со временем было реструктуризировано и обязанности, связанные с пищевыми продуктами, были переданы Сингапурскому продовольственному агентству (Singapore Food Agency, SFA). SFA – государственный орган, отвечающий за такие функции, как безопасность пищевых продуктов, поставка продуктов питания, продвижение агротехнологий и лицензирование фермерских хозяйств [135].

Если производители овощной продукции, которые основываются на выращивании данной продукции в вертикальных фермах, получили лицензию на ферму, предприятие технически считается коммерческой фермой и автоматически имеет право на поддержку со стороны государства.

В городе-государстве действуют очень строгие законы о зонировании из-за его хорошо спланированного и эффективного землепользования государством. Чтобы выжить в Сингапуре как жизнеспособный бизнес, компаниям необходима диверсифицированная бизнес-модель. При высоких затратах на рабочую силу и аренду земли вертикальные фермы – это не только производители, но и разработчики технологий.

Вертикальные фермы доход получают как от продажи сельскохозяйственной продукции (основной вид деятельности), так и от сельскохозяйственных инновационно-технологических решений.

Правительство помогает возглавить революцию городского сельского хозяйства в Сингапуре. Существуют новые правительственные инициативы, которые продвигают зарождающееся вертикальное сельскохозяйственное движение, которое увязывается с приоритетами программы устойчивого развития Сингапура, чтобы стать более самодостаточной страной.

Например, недавно правительство продлило аренду сельскохозяйственных земель в определенных местах до 20 лет. Еще пример первого типа вертикальной фермы располагается в Объединенных Арабских эмиратах (ОАЭ).

Вопрос выращивания овощной продукции в городах ОАЭ является актуальным, так как в страну импортируют около 80% овощей, фруктов и зелени. В среднем они преодолевают расстояние в 5 000 км, чтобы попасть на полки магазинов и кухни ресторанов.

Первая вертикальная ферма в ОАЭ была запущена в эксплуатацию в декабре 2017 г. – «Badia Farms» (рисунок 12). Установка занимает 790 м<sup>2</sup> и производит 18 видов листовых овощей (таких как, руккола, горчица и мята и др.) [7].

В основе системы лежит принцип гидропоники – овощная продукция получает все необходимые питательные вещества из специальных растворов и концентратов, а не из почвы.

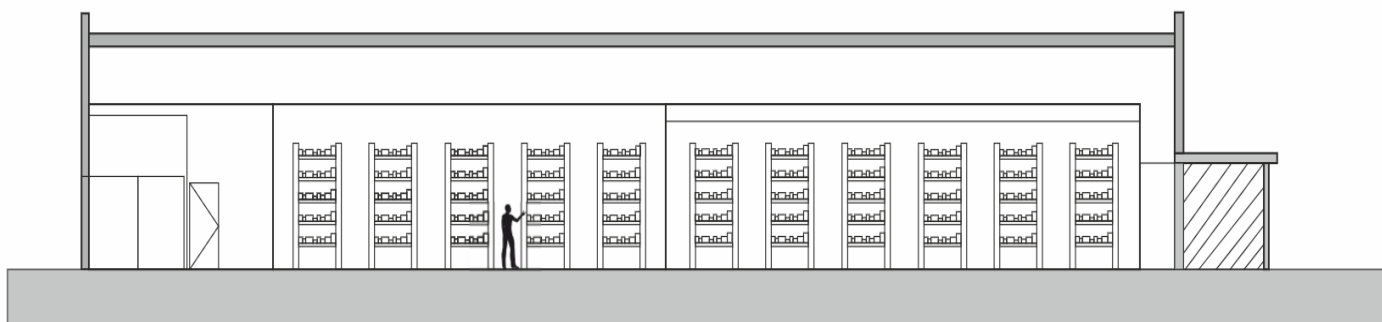


Рисунок 12 – Схема вертикальной фермы в ОАЭ (составлено автором)

Соответственно, овощная продукция, выращиваемая на данной ферме, потребляет на 90% меньше воды, чем овощная продукция на традиционных фермах под открытым небом. «Badia Farms» так же в процессе выращивания не использует химикаты и пестициды, поэтому овощная продукция фермы считается органической.

В Чикаго работает «FarmedHere» [7] – первая вертикальная ферма, выращивающая на аэропонике овощную продукцию с одной интересной особенностью. В воду помещают тилапию (вид рыбы), которая выделяет необходимые овощной продукции питательные вещества. Овощная продукция поглощает их, чем, с одной стороны, стимулируют собственный рост, а с другой – очищает резервуар для нормального развития рыбы.

Таким образом, вертикальная ферма в Чикаго использует аквапонику, которая сочетает в себе гидропонику с выращиванием рыбы, или то, что известно, как аквакультура. Семена базилика, рукколы и другой листовой зелени помещают в небольшие корзины из кокосовой стружки, называемые кокосовыми ядрами.

Семена прорастают при искусственном (компактно-флуоресцентном) свете. Как только растения становятся около двух-трех дюймов в высоту, они переносятся в вертикальную систему роста, состоящую из пяти-шести сложенных рядов. Каждая корзина помещается в поролоновый поплавок так, чтобы корни растений погружались в воду [118].

Вода поступает из четырех резервуаров по 800 галлонов, содержащих около 800 тилапий. Вода, богатая рыбными отходами, фильтруется и осветляется перед подачей растениям. Затем вода возвращается в аквариумы в замкнутой системе.

Данный процесс выращивания овощной продукции позволяет ферме экономить около 97 % пресной воды на акр фермы по сравнению с обычным сельским хозяйством. Рыба, выращиваемая на таких фермах в Чикаго, в дальнейшем так же идет на переработку или реализацию, что является еще одним дополнительным источником дохода.

Поскольку свет никогда не выключается на вертикальной ферме, процесс роста продолжается всю ночь. В результате овощная продукция «FarmedHere» имеет гораздо более короткий цикл роста, чем традиционное сельское хозяйство.

Листовая зелень растет за 14-16 дней, тогда как традиционно выращиваемая руккола занимает 50 дней. Аналогичным образом, цикл выращивания базилика составляет от 20 до 22 дней по сравнению с 48-60-дневным циклом выращивания на традиционной ферме [118].

Восточные страны, такие как Япония столкнулась с нехваткой продовольствия в 2011 г. из-за землетрясения в восточной части страны, и тогда правительство страны в серьез задумалась над проблемами продовольственного обеспечения населения, и японская компания «Mitsui & GE» открыла первую крытую вертикальную ферму.

В эти же годы правительство Японии (Министерство экономики, торговли и промышленности) оказало существенную поддержку вертикальным сельскохозяйственным предприятиям по всей стране: около 50 млрд иен (примерно 491 млн долларов) было предоставлено в виде субсидий, грантов и финансовой поддержки вертикального земледелия и теплиц.

В результате было создано большое количество стартапов, направленных на развитие подотрасли вертикального фермерства, что дало большой импульс, поскольку в Японии был большой спрос, поддержка и потребность в сельскохозяйственных инновациях, направленных на выращивание органической продукции и увеличение продовольственной безопасности.

В 2013 г. было зарегистрировано 125 средних вертикальных ферм, большинство из которых использовали гидропонные технологии и выращивали листовую зелень, базилик, рукколу, помидоры, в настоящее время в Японии

насчитывается более 200 вертикальных ферм, которые специализируются на производстве различной овощной продукции [14].

На данный момент государственная поддержка перешла к органам местного самоуправления, поддерживающим проекты, которые могут стимулировать местную экономику, где сегодня строятся вертикальные фермерские предприятия.

Стоит отметить, что в Токио к решению проблем с обеспечением населения свежей органической продукцией подошли нестандартно. Фермеры решили для выращивания овощной продукции использовать не совсем стандартные городские объекты.

Так называемый «подземный растительный центр» Токийского метрополитена расположен под железнодорожными путями на своих складских помещениях, расположенных глубоко под железнодорожными коммуникациями и путями, и превращённых в гидропонные фермы и занимается фермерством под брендом «Токуо Salad» (Токийский салат).

В такой «подземной» вертикальной ферме выращиваются еще 11 культур: салат, базилик, а также такие редкие виды, как «Lollo Rosso» (красный коралловый салат) и красная капуста [62].

В таком замкнутом пространстве, соответствующем высоким гигиеническим стандартам, исключено применение удобрений и почвы. Вместо этого, семь уровней растений выращиваются с использованием метода гидропоники. Процесс культивирования полностью автоматизирован и контролируется. Семена помещаются на губку с помощью пинцета, а молодые побеги выращиваются до тех пор, пока листья не прорастут. Затем растения перемещаются в более просторную зону [62].

Светодиоды обеспечивают освещение культур в течение 16 часов в сутки, а жидкие питательные вещества непрерывно циркулируют через систему. Растениям требуется примерно от трех до пяти недель для достижения зрелости, при этом потери сведены к минимуму [62].

Японцы довольно серьезно взялись за развитие подобных заводов растений, сейчас в проектах участвуют Минсельхоз, лесное министерство и рыбное ведомство

Японии. Разработана государственная программа по оптимизации, увеличению эффективности подобных хозяйств, с целью увеличить объёмы безопасных продуктов, а также создать новые рабочие места в этой сфере.

Япония и поддерживают инфраструктуру вертикального сельского хозяйства посредством НИОКР и обучения: начальные школы с 3-го по 6-й класс (примерно от 9 до 12 лет) включили в свои учебники технологии и приложения вертикального земледелия. «Spread Co. Ltd» (Spread) – японская вертикальная сельскохозяйственная компания, сотрудничает с советом по образованию в рамках этих усилий.

Правительство Японии способствует сотрудничеству между университетами и производителями, чтобы продвигать и поддерживать технологические инновации в области светодиодных систем освещения.

Несколько ведущих научных университетов реализуют важные исследовательские проекты, в которых они сосредотачиваются на изучении электрических токов и электричества, чтобы сотрудничать и вносить свой вклад в создание систем светодиодного освещения следующего поколения.

Еще одна из самых больших и инновационных вертикальных ферм в мире «Aero farms» находится в США. Площадь вертикальной фермы составляет 6500 м<sup>2</sup>, и ежегодно она приносит около 900 т листьев для салата.

Растениям, культивируемым в данных условиях, не требуется солнечный свет и почва, и они потребляют в 20 раз меньше воды по сравнению с традиционными фермами. Зелень и травы растут в аэропонике – в полностью контролируемой среде, получая питательные вещества с помощью аэрозоля [32].

Инновационные вертикальные фермы в США оптимизированы для круглогодичного производства, независимо от сезона или погоды, и в них выращивается более 550 различных сортов растений, включая листовую зелень, ягоды, помидоры и многое другое [32].

Запатентованная система аэропонирования в вертикальных фермах позволяет ускорить процесс выращивания овощной продукции и обеспечивает прогнозируемые результаты урожая. Данная технология аэроponики обеспечивает овощную продукцию необходимыми питательными веществами, водой и кислородом

и замкнутая система расходует на 40% меньше воды, чем гидропоника и на 95% меньше, чем традиционное растениеводство.

Для эффективного выращивания овощной продукции на ферме используются светодиодные фонари с индивидуально настраиваемым, по нескольким параметрам, световым потоком под различные растения для оптимизации процесса фотосинтеза.

Такое интеллектуальное освещение на данной ферме позволяет также контролировать размер, форму, текстуру, цвет и аромат овощной продукции.

Развитая аналитика, удаленный мониторинг и контроль сотен тысяч параметров различных процессов на вертикальной ферме «Aerofarms» позволяют получать предсказуемый результат и минимизировать риски, связанные с коммерческим выращиванием растений.

«Aerofarms» – это полностью интеллектуальные фермы с сенсорной сетью, которые передают обширную информацию в библиотеку данных, собранных за 15 лет работы, что дает нам возможность «понимать» растения, индивидуально для каждого вида овощной продукции прогнозировать процесс производства и объемы.

Ключевые компоненты технологической платформы «AeroFarms» [32]:

- аэропонная технология, позволяющая корням растений получать оптимальное количество питательных веществ в оптимальное время;
- запатентованная ткань, для выращивания, как правило, многоразовая и/или пригодная для вторичной переработки;
- генетика растений, оптимизированная для выращивания растений в помещении;
- полная автоматизация процессов погрузки, разгрузки, посева, выращивания, сбора урожая и упаковки;
- цифровые элементы управления, включая интегрированный алгоритм для каждой стадии цикла выращивания (индивидуальное освещение);
- автоматизированная система доставки питательных веществ.

Поддержка со стороны правительства США сильно различается. Существует сочетание поддержки и гибкости в зависимости от города и /или штата (провинции),

что определяет политику и финансирование в области вертикального земледелия и связанных с ним технологий.

Районы со значительной вертикальной сельскохозяйственной деятельностью возникли в результате роста местного спроса, и только недавно местные органы власти начали признавать и поддерживать отрасль посредством адаптации городского регулирования и финансовой поддержки.

Существуют источники финансирования, не относящиеся к вертикальному земледелию, но компании, работающие в этой сфере, соответствуют определенным требованиям.

Некоторые программы включают Программу грантов на выращивание специальных культур Министерства сельского хозяйства США. Вертикальные фермы, которые сотрудничают с исследовательской организацией, могут подавать заявки на финансирование, которое сосредоточено на исследованиях специальных культур.

«Программа USDA Rural Energy для Америки (REAP)» – предоставляет гарантированное кредитное финансирование и грантовое финансирование сельскохозяйственным производителям и сельским малым предприятиям для систем возобновляемых источников энергии или для повышения энергоэффективности.

Сельскохозяйственные производители также могут подать заявку на новое энергоэффективное оборудование и новые системные кредиты для сельскохозяйственного производства и переработки. для вертикальных ферм в сельских районах есть право на финансирование энергоэффективности путем перехода на LED-освещение [2].

США по программе «REAP» предоставляет такие гранты, как:

- гранты на возобновляемые источники энергии: минимум – 2500 долл., максимум – 500000 долл.;
- гранты на энергоэффективность: минимум – 1500 долл., максимум – 250000 долл.

Сельхозтоваропроизводители также могут использовать гарантированные кредитные средства для установки энергоэффективного оборудования и систем для

сельскохозяйственного производства или переработки. Какое финансирование доступно для сити-фермеров [2]:

- кредитные гарантии по кредитам до 75 % от общей приемлемой стоимости проекта;
- гранты на сумму до 25 % от общей приемлемой стоимости проекта;
- комбинированное грантовое и гарантийное финансирование до 75% от общей стоимости проекта.

Существуют также местные программы коммунальных услуг и скидки на повышение энергоэффективности для компаний, которые предпочитают использовать энергоэффективные светодиодные лампы вместо люминесцентных ламп на вертикальных фермах.

Инструментарий Министерства сельского хозяйства США – это электронный документ, который помогает городским и малым фермерским хозяйствам ориентироваться в более чем 70 полезных ресурсах, включая техническую помощь и возможности финансирования.

Основное внимание в нем уделяется некоторым из наиболее насущных проблем, стоящих перед городскими производителями, таким как доступ к земле, качество почвы, водные ресурсы, капитал и финансирование, инфраструктура, развитие рынка, производственные стратегии и подача заявок на федеральные, государственные или частные гранты.

Партнеры по университетским службам распространения знаний в Чикаго и Индианаполисе помогли разработать смету расходов на запуск городских ферм, а инструментарий включает информацию о передовой практике и контрольные списки для стартапов и производителей на ранних стадиях, планирующих наружные или внутренние операции.

Некоторые из ресурсов Министерства сельского хозяйства США, представленных в Инструментарии, включают [88]:

- техническая и финансовая помощь Службы охраны природных ресурсов для капельного орошения и сезонных высоких туннелей для продления вегетационного периода;

- микрозаймы Агентства по обслуживанию фермерских хозяйств, которые предоставляют до 50 тыс. долл. в финансировании оборудования, оборотного капитала или других расходов;

- помощь Службы продовольствия и питания, чтобы помочь городским фермерам получить разрешение на прием льгот SNAP, WIC и Senior Farmers Market Nutrition Program;

- гранты Программы продвижения фермерских рынков службы сельскохозяйственного маркетинга, которые поддерживают прямую маркетинговую деятельность для потребителей в городах, и гранты Местной программы продвижения продуктов питания, которые поддерживают продовольственные центры, фермерские и розничные, и связанные с ними проекты;

- программа исследований и образования в области устойчивого сельского хозяйства (SARE) Национального института продовольствия и сельского хозяйства (SARE) поддерживает полевые испытания в городских условиях и руководства по планированию и маркетингу городских ферм.

Несколько организаций городского сельского хозяйства, разработали ресурсы, которые включены в Инструментарий по развитию городского сельского хозяйства, таких как «Практическое руководство по городскому сельскому хозяйству Городского фермерского альянса», «Руководство по проекту закона о городском сельском хозяйстве Центра общинного права» и «Книга зеленых моделей», которая помогает местным лидерам составить карту и определить продуктивные новые виды использования пустующих земель.

В США существуют разнообразные бизнес-модели, начиная от крупных складских крытых вертикальных ферм и заканчивая теплицами на крыше и ферм из морских контейнеров и заканчивая бытовыми приборами. При поддержке ведущих разработчиков технологий отрасль обречена на ускоренный рост. В США около 15 коммерческих вертикальных ферм (закрытые вертикальные фермы и теплицы на крыше).

Ко второму типу урбанизированного вертикального фермерства («Зеленые крыши») относятся те фермы, которые расположены на крышах старых и новых

промышленных и жилых зданий, а также террасы и кухни. Этот тип растениеводства является менее распространённым, чем первый тип. Это еще связано с, получать выгоду от эффекта масштаба, то они должны располагать площадью более 1200-1500 м<sup>2</sup>.

Данный тип вертикального растениеводства популярен и распространен за рубежом среди ресторанного бизнеса, которые хотят получать свежую и органическую овощную продукцию «с грядки» не в производственных объемах.

Постепенно растет количество вертикальных ферм, но они работают в масштабах от города к городу. Основываясь на городском законодательстве, города начинают адаптировать и интерпретировать городские правила, чтобы способствовать развитию «зеленых крыш».

Основными проблемами вертикальных ферм по отношению к архитектуре, являются технические требования к нагрузке и эксплуатации крыш, в частности соответствие требованиям пожарной безопасности.

Если какая-либо организация хочет или должна построить проект на крыше, ей придется иметь дело со строительными нормами и правилами городского строительства с точки зрения высоты и возможности строительства дополнительных поверхностей. Все это является основным сдерживающим фактором развития данного вида вертикальных ферм.

Второй тип вертикальной фермы можно встретить во Франции, Нью-Йорке. Основанная в 2010 г. ферма «Brooklyn Grange» является ведущим бизнесом по выращиванию овощной продукции на крыше и интенсивной зеленой кровельной ферме в США, расположенными в Нью-Йорке. «Brooklyn Grange» способствует устойчивой городской жизни, создавая зеленые насаждения, проводя образовательные программы и мероприятия [24].

Крыши «Brooklyn Grange» в США составляют 22662 м<sup>2</sup> с 12541 м<sup>2</sup> обрабатываемой площади, производящей более 9290 м<sup>2</sup> органически выращенной овощной продукции в год.

Лидером по количеству «зеленых крыш» является Париж. Для оптимизации городского пространства с целью наращивания вертикального растениеводства

Париж организовал различные мероприятия и одно из них – это ГИС-картирование городской территории (было выполнено для инвентаризации потенциальных площадей на крышах для городского сельскохозяйственного производства).

В Париже сити-фермер может воспользоваться субсидиями, связанными с сельскохозяйственной деятельностью, и/или другими льготами. Однако это зависит от правовой структуры, выбранной для реализации проектов. Такой выбор влияет на режим налогообложения (например, НДС, корпоративный налог и т. д.).

Что касается государственного финансирования, у сити-фермера есть возможность получить доступ к фондам «Program d'Investissements d'Avenir» (PIA): 47 млрд. евро бюджет, предназначенный для финансирования инноваций, повышения производительности, НИОКР и конкурентоспособности компаний.

В рамках этой программы специальный фонд под названием «Projets Agricoles et Agroalimentaires d'Avenir» (P3A) выделяет 120 млн евро в течение 3-летнего периода создана для развития будущего сельского хозяйства и агропродовольственной промышленности.

Специальный раздел «2I2A» (Volet compétitif «Инициативы новаторства в сельском хозяйстве и сельском хозяйстве») с бюджетом 10 млн евро предназначен для развития инновационных инициатив в области сельского хозяйства и продовольствия. На данный момент проекты могут получить до 200 тыс. евро в год и покрыть максимум 50% расходов по проекту. «Institut Technique de l'Horticulture (ASTREDHOR)» и его региональные сети могут предоставить технические консультации по проектам. ASTREDHOR, например, разработал исследовательские программы, такие как проект APIVA, ориентированный на аквапонику.

«ARRDHOR CRITT Horticole» – еще одна организация, предназначенная для поддержки предприятий по производству продуктов питания, которая концентрируется на методах выращивания независимо от местоположения фермы или от того, является ли проект наземным, закрытым или крышным.

В Париже специальные образовательные программы по городскому сельскому хозяйству доступны в школах и университетах. «AgroParisTech» (Парижский технологический институт наук о жизни, продуктах питания и окружающей среде)

недавно разработал курсы, посвященные развитию городского сельского хозяйства. Курсы включают в себя в некоторой степени обсерваторию развития городского сельского хозяйства, включая вертикальное земледелие.

В рамках инновационного исследовательского проекта по производству на крышах, учащиеся «AgroParisTech» могут разработать тесты по выращиванию овощей на открытом воздухе на крышах школ для наблюдения за потенциальными проблемами загрязнения и изучения принципов экономики замкнутого цикла. В настоящее время на крышах французской столицы уже 75 ферм общей площадью 15 га, которые занимаются выращиванием овощной продукцией.

Во Франции городская ферма, не имеющая аналогов, открылась в 2020 г. на крыше полноценного торгового центра на юго-западе французской столицы. 14 000 м<sup>2</sup> на крыше шестизэтажного выставочного центра «Paris Expo Porte de Versailles» [88].

В сезон ферма «Paris Expo Porte de Versailles» будет производить порядка тысячи килограммов овощей и фруктов, при этом каждый желающий сможет арендовать место и самостоятельно выращивать свежую клубнику и другие виды зелени. Всего на данной ферме можно вырастить около 30 видов растений. В сезон – производство составляет 1 тыс. кг/день фруктов и овощей [88].

В отрасли некоторые, такие как «UrbanFarmers», четко заявляют, что ферма на крыше – это хороший способ монетизировать дополнительное пространство для арендодателей и использовать это пространство в качестве маркетинговой схемы [9].

Что касается закрытых вертикальных ферм, то в западных странах производители в основном используют малоценные здания (бывшие склады и заброшенные фабрики, неиспользуемые подземные туннели и недостаточно используемые помещения) в местах, где другие виды деятельности могут быть трудными для продвижения, а стоимость земли относительно дешевая.

Тем не менее, по-прежнему важно понимать, что пространство, используемое для выращивания растений, не может конкурировать с рентабельностью зданий, в которых размещаются жилые дома, офисы или другие программы. Инвестиции в строительство закрытых вертикальных ферм будет трудно окупить, если только

дорогостоящие овощи не будут продаваться по такой же премиальной цене, и, кроме того, потребуются дальнейшее совершенствование штабелирования и автоматизации при одновременном снижении затрат на оборудование (светодиодное освещение, системы отопления, вентиляции и кондиционирования и т. д.).

Третий тип городских вертикальных ферм – это футуристическое многоэтажное здание будущего, которое сочетает первый и второй тип. Это современная городская архитектура в сочетании с сельским хозяйством, т.е. эти небоскребы объединяют традиционные сельскохозяйственные деятельность с концепцией вертикального земледелия [118].

В последнее десятилетие наблюдается большее число серьезных провидческих предложений такого типа. По сути, архитекторы предлагают заново изобрести вертикальное здание как структурно и функционально, так и экологически, и энергетически [118].

Архитектурная компания «Vincent Callebaut Architectures» является одной из ведущих в области концептуального дизайна в мировом сообществе. Студия представила множество инновационных проектов зеленых небоскребов и плавучих федераций, способных преобразовать городские ландшафты современных мегаполисов в райские сады.

В 2009 году студия представила для Нью-Йорка проект метаболической фермы «Dragonfly» (Стрекоза), который был предложен как лучший вертикальный культивированный центральный парк [21].

Вертикальное фермерство может сочетать в себе биоразнообразие, создавая экологически устойчивые условия развития устойчивых мегаполисов. При объединении производства овощной продукции и современной архитектуры появляется не только совершенно новая типология модернизированных зданий, но и открываются перспективы многих социально-экологических преимуществ [118, с. 1134].

Все это приведет не только к архитектурно-пространственным изменениям привычных городских проектов, функциональных связей, но и росту

жизнеспособности городов, непрерывному циклу обеспечения жителей органической овощной продукцией, а также возможной нормализации экосистем.

Современные футуристические вертикальные фермы позволят превратить города в центры, по выращиванию овощной продукции при урбанизированных условиях, а такие многофункциональные здания создадут новые рабочие места и будут направлены на сокращение логистических затрат.

Проекты по созданию вертикальных ферм направлены на сохранение экосистемы, т.к. они сокращают потребление воды, ищут альтернативные источники энергии (солнечный свет, биореакторы и т.п.), делают свои процессы по выращиванию овощной продукции безотходными [118, с. 1135].

Вертикальные фермы – это новое веяние в сельском хозяйстве, направленное на сокращение транспортных затрат, на сокращение потерь при транспортировке овощной продукции до потребителя, они позволяют получать населению свежую органическую овощную продукцию.

Все страны, которые активно занимаются вопросами урбанизации растениеводства, решают глобальные вопросы, связанные с переселением сельского населения в города и обеспечением их продовольственной безопасностью.

Из-за капиталоемкости вертикального земледелия и нынешнего «младенчества» отрасли производителям вертикального земледелия по-прежнему трудно искать и находить подходящих финансовых инвесторов в этом секторе.

Традиционные инвесторы посевного капитала и инвесторы на ранних стадиях, которые готовы взять на себя риски реализации, видят, что их ожидания доходности ограничиваются стабильным денежным потоком и ограниченными характеристиками роста вертикальной фермы [118 с. 1135].

Хотя эти характеристики могут привлекать инвесторов, относящихся к «инфраструктуре» или «коммунальным предприятиям», которые ценят долгосрочную стабильность, риск выращивания овощей сильно отличается от риска инфраструктурных предприятий.

Расширение и внедрение концепций, а также финансовых схем, помощь в финансировании на основе активов, помогут, но сообществу финансовых инвесторов

все еще необходимо привыкнуть к такому новому веянию в АПК, как вертикальному сельскому хозяйству.

Но, поскольку вертикальное сельское хозяйство только набирает обороты и продолжает развиваться во всем мире, были сформированы поддерживающие организации, чтобы помочь продолжить стимулировать рост отрасли. Одной из ведущих организаций, выполняющих эту работу в зарубежных странах, является Ассоциация вертикального земледелия (AVF), основанная в Мюнхене, Германия, в 2013 г.

Ассоциация вертикального земледелия (AVF) является международной некоммерческой организацией, способствующей устойчивому росту отрасли вертикального земледелия посредством образования и сотрудничества. AVF фокусируется на продвижении технологий, проектов и бизнеса городского и вертикального земледелия [29].

В настоящее время в Европе существуют две международные некоммерческие отраслевые ассоциации вертикального земледелия: Ассоциация сельского хозяйства (AVF) и Общество фермеров (FTS) [64]. FTS фокусируется на индустрии сельского хозяйства с контролируемой окружающей средой, в которой вертикальное сельское хозяйство является подгруппа, в то время как AVF фокусируется только на вертикальном земледелии.

Существуют также активные отраслевые ассоциации в поддержке вертикального сельского хозяйства на национальном уровне (например, Ассоциация французского сельского хозяйства «Urbaine Professionnelle», Коллектив городских агротехнологий Великобритании, Группа пользователей контролируемой среды Великобритании и др.).

Как AVF, так и FTS поддерживают и развивают отрасль вертикального земледелия. Их основные цели состоят в том, чтобы создать международную сеть для профессионалов, установить стандарты и пропагандировать политику, направленную на содействие росту отрасли вертикального земледелия.

Кроме того, они работают над развитием сертифицированной в отрасли профессиональной подготовки специалистов, стремящихся работать в сити-фермах. Меры поддержки развития сити-ферм в мире представлены в таблице 4 [1].

Сегодняшнее общество совершенно по-новому знакомится с сельским хозяйством и технологиями. Сельскохозяйственное образование направлено на решение текущих и будущих проблем, с которыми сталкивается человечество, в том числе: пораженные болезнями культуры, продолжительные засухи, суровые зимы, стихийные бедствия и изменение климата.

Изучение сельскому хозяйству в контролируемой среде прижилось во многих школах и университетах по всему миру для решения этих проблем, поскольку мир сталкивается с различными глобальными проблемами. Для дальнейшего развития сельского хозяйства сегодняшним университетам необходимо будет адаптировать и включить новые целевые направления вертикального земледелия в свои программы для новых городских вертикальных фермеров.

Таблица 4 – Развитие сити-фермерства в мире [1]

| Страна      | Проекты развития вертикальных ферм                                                                                                                                                                  | Проекты развития вертикальных ферм                                                                                                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | 2                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                    |
| Сингапур    | -к 2030 г. – производство в городе 30% от потребляемого жителями;<br>-первая в мире ферма на крыше;<br>-первая в мире ферма с гидравлическим приводом.                                              | -фонд поддержки (45млн долл.) сити-фермерства – гранты;<br>-каталог свободных площадок для сити-фермерства;<br>-образовательная ферма для школьников.                                                |
| Дубай       | -крупнейшие в мире фермы: 9 и 12 тыс. м <sup>2</sup> ;<br>-специальная территория для фермерства Sustainable City (зеленый город с нулевым энергопотреблением) – 11 ферм на 3 тыс. м <sup>2</sup> . | Бизнес-парк для AgroTech-компаний;<br>Бесплатное пространства для выращивания собственных продуктов питания жителями;<br>Финансовая поддержка \$100 млн. на создание R&D и производственных центров. |
| Джерси-Сити | Поддержка малоимущего населения: 10 ферм на 8,6 тонн с бесплатной раздачей населению.                                                                                                               | -софинансирование создания ферм (на принципах ГЧП);<br>-нулевые ставки налога на имущество и продажа/аренда гос. собственности для сити-ферм;<br>-гранты сити-фермерам (14,2 млн долл. на 2022 г.).  |

| 1      | 2                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лондон | Первая в мире подземная ферма на глубине 33 м.                                                                                                       | -выдача грантов на R&D от 43 тыс. долл. до 183 тыс. долл.<br>-реестр земельных участков / объектов недвижимости для ВФ;<br>-развитие сообщества городского фермерства.                                                                                                          |
| Сеул   | -вертикальные фермы в метро;<br>-содействие созданию ферм жителями многоквартирных домов;<br>общая площадь городских ферм – 1,7 млн м <sup>2</sup> . | -софинансирование создания сити-ферм (80%-100% первоначальных затрат);<br>-план развития и поддержки 1 млн фермеров Сеула до 2024 г (инвестиции 216,1 млн долл. в расширение участков земли для ведения сельского хозяйства, обучение и создание сообществ городских фермеров). |

В России основоположником вертикального растениеводства является Климент Тимирязев – создатель первой гидропонной теплицы в России. В начале 1870-х гг. он первый ввел в России опыты культуры растений в искусственных почвах.

Для проведения исследований в этой области в 1872 г. была построена специальная теплица на территории Петровской земледельческой академии. Это была первая в России и третья в мире научно оснащенная теплица.

В настоящее время, современное состояние рынка технологий вертикального фермерства можно охарактеризовать как находящееся на начальном этапе, с небольшими объемами и неравномерным распределением по различным регионам и областям всего мира.

Например, в Сингапуре, Японии и США рынок технологий вертикального фермерства достиг высокого уровня развития, однако для нашей страны вертикальные фермы и биопоника являются относительно новыми, современными, и в малой степени освоенными цифровыми технологиями [6].

Это доказывает концентрация вертикального производства овощной продукции в зарубежных странах, где количество современных ферм в странах переваливает за сотни единиц, в то время, когда в России на необъятной территории располагается всего лишь несколько десятков вертикальных ферм (рисунок 13).



Рисунок 13 – Концентрация крупномасштабных вертикальных ферм в России  
(составлено автором)

В России вертикальные фермы представлены в основном первым типом. Опыт отечественного вертикального растениеводства находится на стадии становления и наращивания объемов производства и поэтому не сопоставим с показателями зарубежного производства овощной продукции (таблица 5).

Вертикальное растениеводство выступает крайне важным фактором не только для ускорения селекционной работы в агропромышленном комплексе, но и как один из магистральных путей интенсификации сельского хозяйства в России и дальнейшего социально-экономического развития. В зарубежных странах дефицит земельных ресурсов выступает драйвером для оптимизации городского пространства за счет использования вертикальных ферм, направленных на максимальное удовлетворение потребностей городского населения.

Мировой рынок вертикального фермерства неуклонно рос в течение последних лет по мере увеличения численности населения и увеличения популярности проживания в крупных городах. В 2022 г. объем рынка вертикального фермерства достиг примерно 5,6 млрд долл., по данным компании «Allied Market Research» ожидается, что к 2032 г. его рыночная стоимость превысит 35 млрд долл.

Таблица 5 – Сравнительная характеристика вертикальных ферм в России и зарубежных странах (составлено автором)

| Наименование фермы    | Место положение         | Площадь выращивания, м <sup>2</sup> | Объем урожая кг/мес. | Объем урожая т/год | Урожайность т/1м <sup>2</sup> /год |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------|
| iFarm                 | Россия, Санкт-Петербург | 3833                                | 11373                | 136                | 0,035                              |
| ЭТНОМИР               | Россия, Москва          | 3596                                | 11000                | 132                | 0,037                              |
| iFarm                 | Россия, Благовещенск    | 1492                                | 4800                 | 57,6               | 0,039                              |
| iFarm                 | Россия, Новосибирск     | 993                                 | 2500                 | 30                 | 0,030                              |
| iFarm (Клубничная ВФ) | Россия, Новосибирск     | 550                                 | 10000                | 120                | 0,218                              |
| iFarm                 | Россия, Красноярск      | 611                                 | 2000                 | 24                 | 0,039                              |
| Aerofarms             | США, Нью-йорк           | 6500                                | 75000                | 900                | 0,138                              |
| Sky Greens            | Сингапур                | 36500                               | 50000                | 600                | 0,016                              |

Возможность использовать вертикальное пространство и сокращать потребность в дополнительной земле и строительных работах повышает привлекательность данного вида отрасли в крупных городах (рисунок 14).

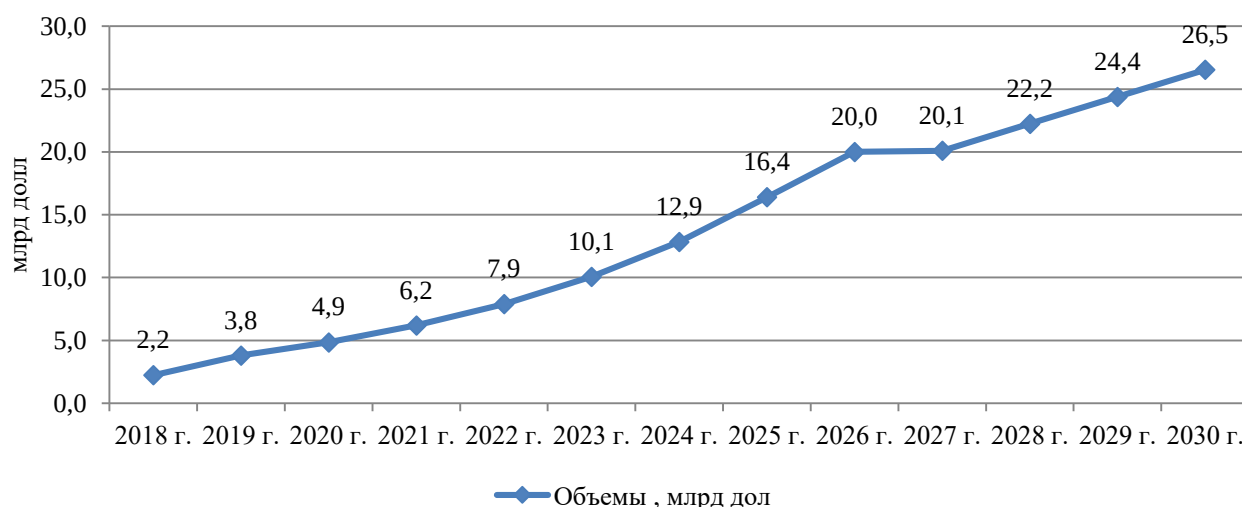


Рисунок 14 – Прогноз динамики роста вертикального фермерства в мире, млрд долл. (составлено автором)

Инвестирование в вертикальное фермерство имеет смысл, учитывая его потенциальные выгоды, такие как: более короткая цепочка поставок, низкое воздействие на окружающую среду, участие социального сообщества и

образовательные возможности, и расширение ассортимента салатных (ягодных, цветочных) культур.

Таким образом, зарубежный опыт развития вертикального фермерства может быть использован для обеспечения продовольственной безопасности крупных городов России, а также для северных удаленных территорий, где 90% зеленных культур (за исключением традиционных – петрушка, укроп) импортируются на территорию нашей страны и во время транспортировки теряют большую часть полезных веществ [118, с. 1136].

Кроме того, доставка продукции в северные регионы России становится причиной кратного увеличения цены на нее. Вертикальные фермы первого и второго типа являются наиболее оптимальным решением этих проблем. В нашей стране имеется множество неиспользуемых производственных зданий, которые могут стать площадкой для их строительства [118, с. 1136], поэтому вопрос вертикального фермерства становится все более актуален для территории России.

## 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

### 2.1 Оценка условий для развития вертикального фермерства Новосибирской области

Тенденция к укрупнению городов и агломераций существует во всем мире. Привлекательность мегаполисов объясняется диверсифицированным рынком труда, развитой экономикой, благоприятным инвестиционным климатом и качеством жизни. Динамика численности городского населения выступает одним из индикаторов конкурентоспособности городов (рисунок 15).

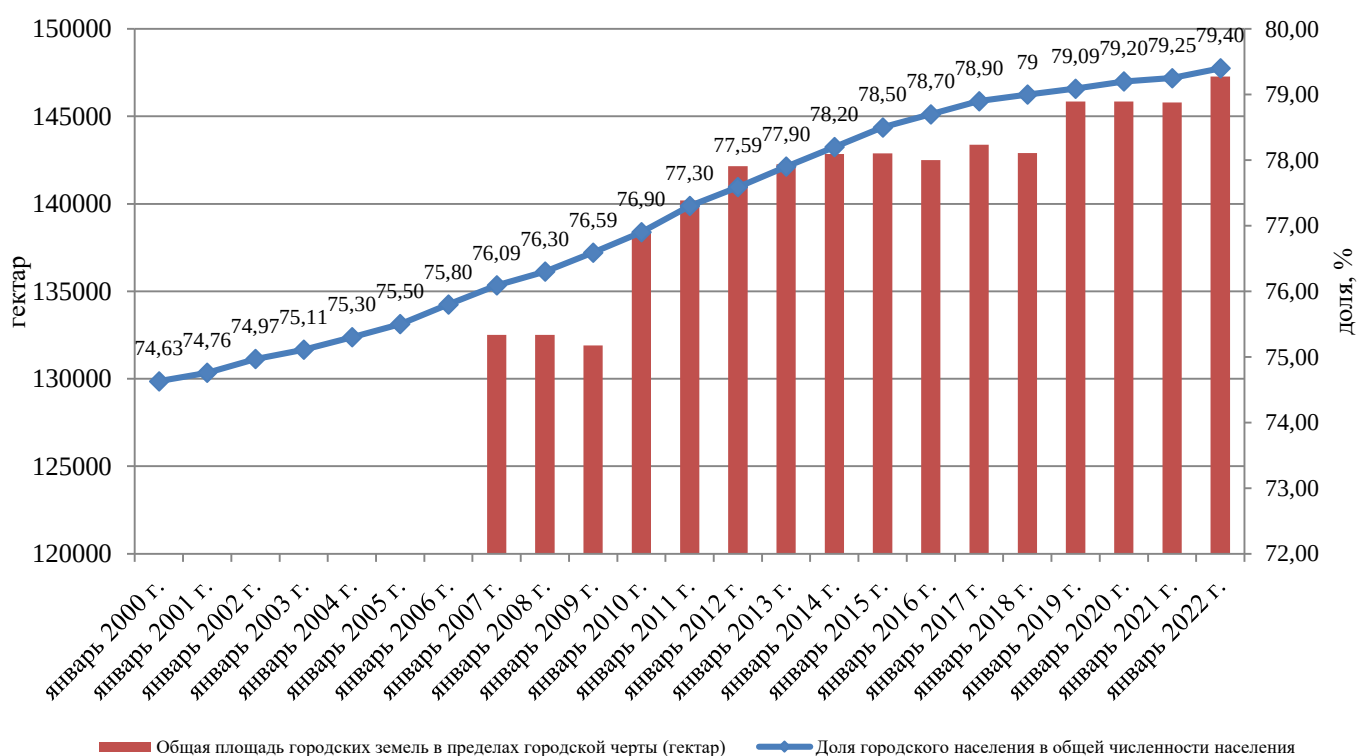


Рисунок 15 – Динамика численности городского населения и доля площади городских земель Новосибирской области за период 2000-2022 гг. (составлено автором)

На рисунке 15 наглядно видно, что доля городского населения Новосибирской области в общей численности населения постоянно увеличивается и в 2022 г. она

составила 79,40 % (+4,77 % относительно 2000 г. Среднегодовой прирост городского населения составляет примерно 0,22 %). Стоит отметить, что население агломерации превышает 2 млн человек, а ее доля в валовом региональном продукте Новосибирской области превышает 3/4 и практически целиком определяет тенденции развития областной экономики [46, с. 1312].

Современные агломерации сталкиваются с комплексом взаимосвязанных вызовов, включающих экологические, природно-ресурсные и социально-экономические факторы. Одновременно с этим, развитие технологий, в том числе цифровых, предоставляет новые возможности для поиска инновационных решений, способствующих переходу к устойчивому развитию городских агломераций.

Это утверждение полностью применимо к агропродовольственному рынку. Одно из перспективных направлений его развития – вертикальное фермерство и локальные (местные) рынки, формирующийся на его основе [20]. Вертикальное фермерство в настоящее время рассматривается многими странами как перспективное, научно-ориентированное, в значительной степени инновационное направление, обладающее рядом существенных преимуществ. К ним относятся устойчивое развитие, низкая интенсивность использования внешних не возобновляемых ресурсов промышленного происхождения, обеспечение здорового питания населения, а для некоторых стран – возможность диверсификации своего экспорта за счет поставок на агропродовольственный рынок продукции с высокой добавленной стоимостью [28].

Рост численности городских жителей, растущая индустриализация, также повышение уровня доходов населения приводят к появлению новой, более многочисленной и требовательной демографической группы. Увеличение концентрации населения в крупных городских агломерациях способствует обострению проблемы бесперебойного снабжения урбанизированных зон свежей овощной продукцией. Поэтому популярность набирает точное, инновационное выращивание «зеленой» продукции на вертикальных фермах.

Чтобы оправдать ожидания растущего городского населения, необходимо уделять особое внимание повышению устойчивости производства продовольствия и

производительности сельского хозяйства в предстоящие годы (таблица 6). От уровня обеспеченности населения региона продуктами питания зависит её национальная безопасность, социальная, политическая и экономическая стабильность в обществе.

Таблица 6 – Основные социально-демографические показатели Новосибирской области за 2017-2021 гг. (составлено автором)

| Показатель                                   | 2017 г.  | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | Темп прироста (убыли), % |
|----------------------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
| Численность населения, тыс. чел, в том числе | 2 784,20 | 2788,85 | 2795,78 | 2798,17 | 2785,87 | +1,15                    |
| – городское                                  | 2199,05  | 2204,33 | 2213,26 | 2216,36 | 2207,97 | +0,41                    |
| – сельское население                         | 585,16   | 584,52  | 582,52  | 581,82  | 577,87  | -1,25                    |
| Плотность населения, человек на 1 кв. км     | 15,62    | 15,65   | 15,69   | 15,70   | 15,63   | +0,06                    |
| Доход на душу населения, руб./мес.           | 27698,4  | 28871,0 | 30566,0 | 31606,3 | 35250,3 | +27,26                   |
| Уровень нездорового питания, %               | 57,2     | 56,8    | 55,5    | 54,4    | 53,3    | -6,82                    |

Как видно из таблицы 6, что пик численности городского населения приходился 2020 г. – 2216,36 тыс. чел., однако в 2021 г. численность снизилась на 8,39 тыс. чел., что вызвано фактором пандемии. Стоит отметить, что с ростом дохода на душу населения снижается уровень нездорового питания среди населения.

Согласно проведённому исследованию, 79% россиян положительно относятся к здоровому питанию. Из них 28 процентов за последний год улучшили своё отношение к этому вопросу, а 51% всегда относился к нему положительно. Таким образом, несмотря на сложную социальную обстановку 2022 г., интерес к здоровому питанию не упал, а даже немного вырос [90].

Все больше людей начинают вдумчиво и рационально относиться к своему питанию, пересматривая продовольственную корзину. Растительные продукты имеют различные потенциальные преимущества для здоровья, их потребление в мире растет со скоростью 5-10 % в год. Интерес к здоровому питанию проявляет значительная часть молодёжи, хотя их выбор не всегда стабилен, что связано с

эмоциональной нестабильностью. За счёт молодого поколения количество людей, стремящихся к здоровому образу жизни (ЗОЖ), увеличилось на 10%. Эта группа включает тех, кто активно переходит к правильному питанию, регулярным тренировкам, здоровому сну и полному отказу от вредных привычек.

Компания «Grodan» провела опрос жителей российских городов об их отношении к тепличным продуктам. Аналитиков интересовали причины, по которым люди отказываются от покупки свежих овощей зимой.

Результаты опроса показали, что [56]:

- 39% сомневаются в качестве тепличной продукции;
- 20% из них опасаются пестицидов;
- 7% не приобретают несезонные овощи, так как не знают условий их выращивания;
- 12% не любят тепличную продукцию из-за вкуса.

Среди покупателей, которые все же покупают продукцию независимо от сезона:

- 25% стараются покупать местную продукцию;
- 28% не видят разницу между отечественной и импортной продукцией;
- 8% покупают только импортную продукцию.

Почти 50% респондентов уверены, что сезонные овощи вкуснее, 19% считают тепличные огурцы и томаты «ватными» на вкус, а 33% опрошенных не видят принципиальной разницы во вкусе сезонных и тепличных овощей. В то время как недоверие к несезонным тепличным овощам всё-еще остается на достаточно высоком уровне [46, с. 1312].

Зелень, выращенная без пестицидов по экологичной и экономичной технологии вертикальных ферм, содержит большое количество полезных витаминов и минералов, что в свою очередь влияет на вкусовые характеристики. В процессе выращивания зелени подбираются макро- и микроэлементы, необходимые растениям на всех этапах роста. И «сбалансированное питание» для каждой «зеленой» культуры, которое раскрывает весь их потенциал: яркие вкусовые характеристики и содержание полезных для здоровья веществ. А состав «микрогрин» имеет в 4-40 раз больше

полезных и активных веществ по сравнению с взрослыми растениями того же вида [46, с. 1312].

Потенциальная ежегодная емкость рынка фруктов и ягод в России, с учетом текущей динамики потребления и рекомендованных норм, составляет 14,6 млн т, что почти на 70% выше показателя 2022 г. В настоящее время среднедушевое потребление фруктов и ягод в РФ составляет 63 кг/год.

За последние десять лет потребление данной продукции в стране увеличивалось в среднем на 0,6% в год. Среднедушевое потребление свежих ягод всех видов в РФ – 500-700 г/чел. в год. Объем валового сбора свежих ягод в РФ в 2022 г. составил 690 тыс. т. Большая часть (97%) свежей ягодной продукции приходится на хозяйства населения [101]. А среднедушевое потребление свежей зелени в России составляет около 7-8 кг чел. в год [33].

С повышением интереса к вопросам здоровья салаты и зелень наблюдается тенденция перехода из категории продуктов сезонного потребления в группу товаров ежедневного спроса, что влечет за собой увеличение объемов потребления. Данный процесс стимулирует активное развитие производства продукции этой сельскохозяйственной категории внутри страны и регионов (таблица 7).

Как видно из таблицы 7, средние объемы производства свежей зелени в регионе достигает около 40 т. в год, а объемы производства свежих ягод чуть более 11 т в год. В настоящее время среднее потребление свежей зелени в регионе составляет 7 кг/чел./год, а потребление ягод около 1,2 кг/чел./год, рекомендации ВОЗ составляют 12 и 7 кг/чел./год соответственно. А показатель уровня самообеспечения по зеленым культурам достиг в 2022 г. всего 26%, когда по другим традиционным овощным культурам (томат, огурец), рынок перенасыщен и имеет профицит по уровню самообеспечения.

Поэтому учитывая фактор развития городов и рост численности городского населения, которое все более осознанней подходит к выбору продукции и меняет вкусовые предпочтения, то встает вопрос о том, как увеличить показатели производительности свежей зелени и ягод в регионе.

Таблица 7 – Объемы потребления свежей зелени и свежих ягод в Новосибирской области за 2017-2021 гг. (составлено автором)

| Показатель                                                                        | 2017 г.  | 2018 г.  | 2019 г.  | 2020 г.  | 2021 г.  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Объемы потребления свежей зелени, тыс. кг                                         | 15393,35 | 15430,31 | 15492,82 | 15514,52 | 15455,79 |
| Объемы потребления свежих ягод тыс. кг                                            | 2638,86  | 2645,20  | 2655,91  | 2659,63  | 2649,56  |
| Медицинская норма потребления свежей зелени, кг/чел/год                           | 12       |          |          |          |          |
| Медицинская норма потребления свежих ягод, кг/чел/год                             | 7        |          |          |          |          |
| Объемы производства зеленых культур (ЗК), тыс. кг                                 | 35       | 35       | 37       | 37       | 40       |
| Объемы производства свежих ягод (СЯ), тыс. кг                                     | 4,48     | 4,72     | 6,054    | 7,188    | 11,348   |
| Необходимые объемы производства ЗК в соответствии с медицинскими нормами, тыс. кг | 26388,6  | 26451,96 | 26559,12 | 26596,32 | 26495,64 |
| Необходимые объемы производства СЯ в соответствии с медицинскими нормами, тыс. кг | 15393,35 | 15430,31 | 15492,82 | 15514,52 | 15455,79 |
| Объем импорта свежей зелени, тыс. кг                                              | 186      | 247      | 1,95     | 2,7      | 0,6      |
| Объем импорта свежих ягод, тыс. кг                                                | 89,97    | 23,62    | 3,44     | 107,58   | 306,22   |
| Коэффициент самообеспечения ЗК                                                    | 0,0013   | 0,0013   | 0,0014   | 0,0014   | 0,0015   |
| Уровень самообеспечения ЗК, %                                                     | 22       | 22       | 24       | 24       | 26       |
| Коэффициент самообеспечения СЯ                                                    | 0,0003   | 0,0003   | 0,0004   | 0,0005   | 0,0007   |
| Уровень самообеспечения СЯ, %                                                     | 16       | 18       | 23       | 26       | 38       |

Вертикальное фермерство – один из способов увеличения потребления овощей, зелени и ягод городскими жителями. К продукции вертикального фермерства относятся:

1. Нишевая зелень:

– микрозелень (миниатюрные ростки или микрогрин): овес, пшеница, чечевица, кресс-салат, горох, дайкон, брокколи;

– пряная зелень: мята, шпинат, руккола, романо, салат, кинза, шпинат, базилик, розмарин, тимьян;

– съедобные цветы (в основном востребованы в сфере ресторанного бизнеса): бархатцы, гвоздика, маттиола, львиный зев, фиалки, виола, петунии, агератум, сальвия, целозия, бегония, лаванда, циннии.

2. Медицинские (фармакологические) и косметологические растения: лекарственные растения, цветы.

3. Грибы (вешенка, шиитаке и др.).

4. Ягода: клубника, земляника и пр.

Согласно общим прогнозам рынка агропроизводства в закрытых помещениях, сделанным компанией «KD Market Insights», ожидается, что его объемы достигнут 172 миллиардов долларов к 2025 г. При этом, среднегодовой темп роста составит 18,7%. Вместе с тем, мировой рынок вертикальных ферм, оцениваемый в 3,24 миллиарда долларов в 2021 г., предположительно достигнет 24,11 миллиарда долларов к 2030 г. Среднегодовой темп прироста данного сегмента прогнозируется на уровне 22,9% [33]. Пандемия оказала негативное влияние на мировую экономику, включая отрасль вертикального фермерства. В 2020 г. рынок вертикального фермерства сократился на 6,3% по сравнению с предыдущим годом. Однако, согласно прогнозам до 2030 г., ожидается оптимистичная тенденция роста, что позволит преодолеть последствия пандемии в краткосрочной перспективе [163].

Ожидается, что к 2030 г. ежегодный рост производства зелени и салатов в России составит около 9%, что обусловлено вводом в эксплуатацию новых производственных мощностей и снижением доли импорта. Прогноз Центра отраслевой экспертизы Россельхозбанка (РСХБ) предполагает, что в течение следующего десятилетия производство зелени и салатов, выращенных на вертикальных сити-фермах, будет увеличиваться на 35% ежегодно, достигнув к 2030 г. отметки в 20 тыс. т. [130].

Вертикальное фермерство в контролируемой среде станет революционным шагом в развитии сельского хозяйства в условиях изменения климата, вкусовых предпочтений среди населения, однако опасения связаны из-за высоких энергозатрат.

Вертикальные фермы не стремятся заменить традиционное сельское хозяйство, они ориентированы на удовлетворение «неиспользованного» спроса, вызванного увеличением численности населения и интенсивным ростом запросов на свежую зелень, ягоды и другие продукты вертикального фермерства. Вертикальное фермерство переосмысливает традиционное сельское хозяйство, изобретая новую цепочку поставок свежих овощей и фруктов, делая ее гораздо проще, безопаснее, надежнее и, в конечном счёте, гораздо устойчивее и независимой от геополитических факторов.

При этом необходимо учитывать количество топлива, затрачиваемое на специализированную технику, используемую на полях, а также количество грузового транспорта, необходимых для доставки продуктов питания в различные регионы, области или страны с полей. Важно отметить, что сельское хозяйство уже сегодня является источником примерно 30% общих глобальных выбросов CO<sup>2</sup>, метана и других газов, оказывающих влияние на изменение климатической обстановки.

Кроме того, серьезно увеличилась себестоимость производства овощной продукции: химия и удобрения подорожали от 30 до 50%, плюс рост цен на запчасти, ГСМ, семена и т.д. в 2021 г. Продовольственные потери и отходы при транспортировке с полей составляют значительную часть сельскохозяйственной продукции, и их сокращение уменьшит потребность в увеличении производства.

Однако необходимое ускорение роста продуктивности сдерживается деградацией природных ресурсов, утратой биоразнообразия и трансграничным распространением вредителей и болезней растений, некоторые из которых становятся устойчивыми к противомикробным препаратам. Поскольку каждое звено производственно-сбытовой цепочки увеличивает объем выбросов парниковых газов, связанных с производством продовольствия, наиболее эффективным будет снижение потерь сельскохозяйственной продукции. Согласно анализу потерь, от 3 до 5% сельскохозяйственной продукции теряется в процессе ее уборки, переработки и сортировки; до 20% сельскохозяйственной продукции теряется в пунктах погрузки-разгрузки, и около 30% продукции теряется в результате ее плохого хранения (приложение 3).

Средние потребительские цены на свежую зелень в Новосибирской области (приложение 4) на 2022 г. составили – 681,62 руб./кг, это выше относительно 2021 г. на 63,61 руб./кг (или на 10,29%). При этом средняя потребительская цена по России на зеленые культуры в 2022 г. составила 659, 34 руб./кг (рисунок 16).

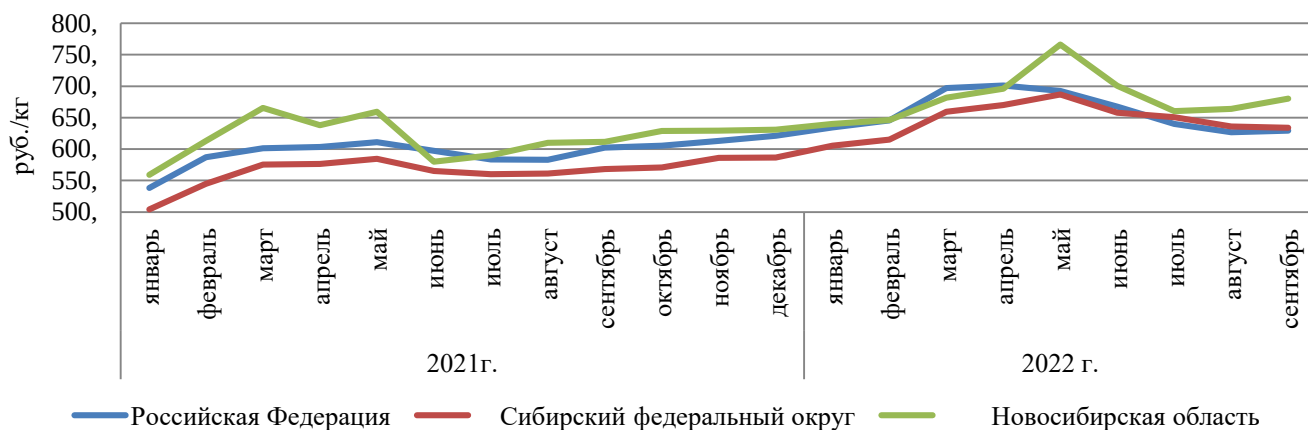


Рисунок 16 – Средние потребительские цены на свежую зелень за 2021-2022 гг.  
(составлено автором)

На рисунке 16 показано, что в снижение потребительских цен происходит в летне-осенний период, когда большая часть спроса покрывается за счет производства на личных подсобных участках. В остальное время растущий спрос населения покрывается за счет импортной продукции. Объем импорта свежей зелени в Новосибирскую область за январь 2017 - декабрь 2022 составил 2,23 млн долл. при массе груза 9,59 тыс. т (таблица 8).

Таблица 8 – Импорт свежей зелени в Новосибирскую область за 2017-2022 гг.  
(составлено автором)

| Период, год | Стоимость, тыс. долл. | Масса, тыс. т | Цена, долл./т |
|-------------|-----------------------|---------------|---------------|
| 2017        | 176,59                | 1,86          | 94,73         |
| 2018        | 397,14                | 2,47          | 160,49        |
| 2019        | 773,82                | 1,95          | 397,42        |
| 2020        | 785,19                | 2,7           | 290,33        |
| 2021        | 94,95                 | 0,6           | 157,14        |
| 2022        | 0,80                  | 0,001         | 8370          |

Максимум ввоза пришёлся на 2020 г. – 2,7 тыс. т (или 785,19 тыс. долл.), минимум – на 2022 г. (0,001 тыс. т). Средняя импортная цена на прочие овощи, свежие

или охлажденные менялась в диапазоне от 94,73 до 8,37 тыс. долл. за тонну. Новосибирская область импортирует с мирового рынка с ярко выраженной 84,11% сезонностью (рисунок 17, приложение 5).

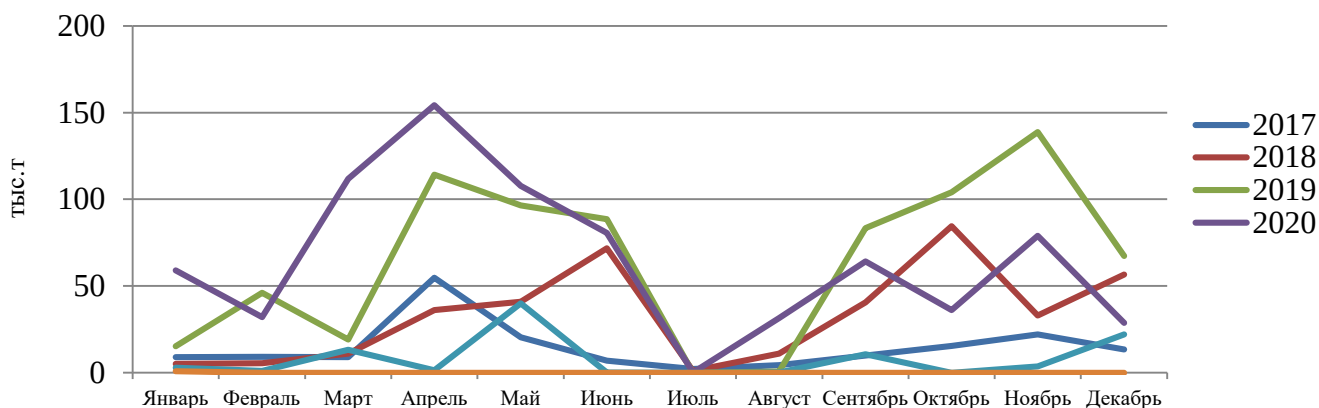


Рисунок 17 – Сезонность импорта свежей зелени в Новосибирской области за 2017-2022 гг. (составлено автором)

На рисунке 17 показано, что резкий спад ввоза зеленых культур происходит так же в летний период. На снижение объемов ввозимой продукции повлияли карантинные ограничения, т.к. в 2021 г. объем ввозимой продукции упал на 2,1 тыс. т. относительно 2020 г., и на начало 2022 г. объем составил всего 0,001 тыс. т. Главным импортером зеленых культур в Новосибирскую область, который занимает лидирующее место, является Казахстан – 78,52 %, а на втором месте Узбекистан – 20,27%, однако по доли стоимости он занимает первое место – 88,73% (рисунок 18).

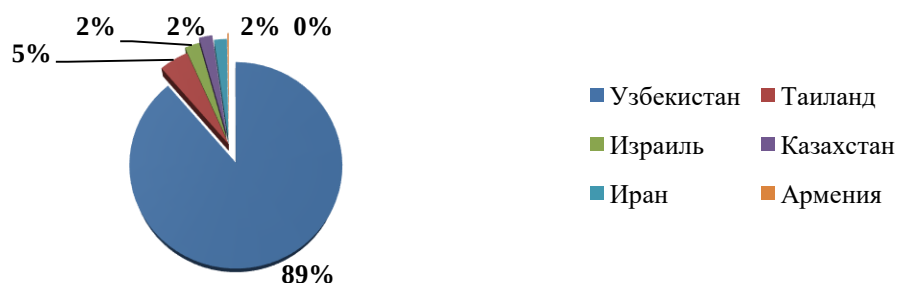


Рисунок 18 – Ведущие страны-импортеры в Новосибирскую область по стоимости свежей зелени за 2017-2021 гг. (составлено автором)

Основными странами-импортерами зеленых культур в Новосибирскую область являются: Узбекистан (доля по стоимости – 88,73%, доля по массе – 20,75%), Таиланд (4,63% стоимости, 0,16% массы), Израиль (2,32% стоимости, 0,09% массы), Казахстан (доля по стоимости – 2,10%, а доля по массе – 78,52%) (таблица 9).

Таблица 9 – Распределение импорта по странам за 2017-2021 гг. (составлено автором)

| Показатель            | Узбекистан | Таиланд | Израиль | Казахстан | Иран  | Армения | Всего   |
|-----------------------|------------|---------|---------|-----------|-------|---------|---------|
| 1                     | 2          | 3       | 4       | 5         | 6     | 7       | 8       |
| 2017 г., тыс. долл.   | 79,59      | 75,6    | 9,33    | 12,07     | 0     | 0       | 176,59  |
| 2018 г., тыс. долл.   | 353,84     | 27,63   | 2,42    | 13,25     | 0     | 0       | 397,14  |
| 2019 г., тыс. долл.   | 712,67     | 0       | 9,22    | 7,65      | 44,27 | 5,1     | 778,91  |
| 2020 г., тыс. долл.   | 749,95     | 0       | 23,69   | 11,54     | 0     | 0       | 785,18  |
| 2021 г., тыс. долл.   | 81,37      | 0       | 7,09    | 2,19      | 0     | 0       | 90,65   |
| Стоимость, тыс. долл. | 1979,92    | 103,22  | 51,75   | 46,71     | 44,27 | 5,1     | 2228,47 |
| Масса, тыс. т         | 1,99       | 0,016   | 0,009   | 7,53      | 0,042 | 0,003   | 9,59    |
| Доля по стоимости, %  | 88,73      | 4,63    | 2,32    | 2,10      | 1,99  | 0,23    | -       |
| Доля по массе, %      | 20,75      | 0,16    | 0,09    | 78,52     | 0,45  | 0,03    | -       |

Так же для определения объема импортных поставок зеленных культур на территорию Новосибирской области был проведен анализ внешнеторговых поставок данного вида продукции по следующим кодам ТН ВЭД (таблица 10).

Помимо свежей зелени, в Новосибирскую область импортирую свежую клубнику. Объем внешнеторгового оборота свежей клубники (код ТН ВЭД 0810100000) между Новосибирской областью и остальными странами мира за январь 2017 г. – декабрь 2022 г. составил 1,27 млн долл. при массе груза 542,34 т. (таблица 11).

Таблица 10 – Ключевые показатели распределение импорта по кодам ТН ВЭД в Новосибирскую область за 2017-2021 гг. (составлено автором)

| Код ТН ВЭД | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Анализ товарооборота                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0709991000 | Зелень свежая, овощи салатные свежие, смеси свежих овощей и зелени - зелень: петрушка, укроп, кинза (кориандр), эстрагон (тархун), шпинат, мята, базилик, розмарин, тимьян, майоран, щавель, свекла (листья)                                                                                                                                  | Объём за январь 2017 г. - декабрь 2022 г. составил 153,31 тыс. долл. при массе груза 90,13 т. НСО торгует на мировом рынке с ярко выраженной (137,59%) сезонностью. Максимум товарооборота пришёлся на 2021 г. – 59,57 т. (или 91,52 тыс. долл.), минимум – на 2019 г. 1,34 т (или 8,29 тыс. долл.)                 |
| 0709999000 | Овощи зеленные (салатные) свежие или охлажденных, обработанные целые и нарезанные и их смеси в ассортименте. Упакованные в пакеты из полимерной пленки, картонные коробки, пластиковую упаковку, пенопластовые.                                                                                                                               | Объём за январь 2017 г. - декабрь 2022 г. составил 2,23 млн долл. при массе груза 9,59 тыс. т. НСО на мировом рынке с ярко выраженной (84,11%) сезонностью. Максимум товарооборота пришёлся на 2020 г. 2,7 тыс. т (или 785,19 тыс. долл.), минимум – на 2022 г. 0,1 т (или 803,3 долл.)                             |
| 0709       | Овощи зеленные (салатные) свежие: обработанные целые и нарезанные и их смеси: Базилик зелёный, Базилик красный, Кинза, Лимонная трава, Лук зелёный, Лук резанец свежий (Лук Шнитт), Мелисса, Мята, Орегано, Петрушка, Упаковка: в вакуумной упаковке, полиэтиленовой упаковке и потребительской упаковке.                                     | Объём за январь 2017 г. - декабрь 2022 г. составил 17,63 млн долл. при массе груза 24,98 тыс. т. НСО торгует с ярко выраженной (52,28%) сезонностью. Максимум товарооборота пришёлся на 2019 г. 5,59 тыс. т (или 4,77 млн долл.), минимум – на 2022 г. 69,84 т (или 112,41 тыс. долл.)                              |
| 2005995000 | Салаты и салатные смеси готовые к употреблению из овощей и зелени мытые, нарезанные и ненарезанные, фасованные: Салат «Кампале», Салат «Модесто», Салат «Наслаждение», Салат «Красота», Салат «Шпинатти», Салат «Чард». Салат овощей прочих, приготовленных или консервированных, без добавления уксуса или уксусной кислоты, незамороженных. | Объём за январь 2017 г. - декабрь 2022 г. составил 213,85 тыс. долл. при массе груза 218,78 т. Новосибирская область торгует на мировом рынке с ярко выраженной (89,00%) сезонностью. Максимум товарооборота пришёлся на 2021 г. 100,6 т (или 101,18 тыс. долл.), минимум – на 2022 г. 0,79 т (или 1,13 тыс. долл.) |
| 0709700000 | Овощи свежие, в том числе их смеси. Салатные культуры: мангольд (свекла листовая), месклам, мизуна, мини шпинат, руккола, шпинат, салат листовой лоло rosso, лоло бионда, салат листовой мангольд зелёный, салат листовой.                                                                                                                    | Объём за январь 2017 г. - декабрь 2022 г. составил 6,56 тыс. долл. при массе груза 7,5 т. НСО торгует на мировом рынке с ярко выраженной (171,25%) сезонностью. Максимум товарооборота пришёлся на 2020 г. 3,04 т (или 5,24 тыс. долл.), минимум – на 2017 г. 1,69 т (или 30,69 тыс. долл.)                         |

Таблица 11 – Импорт свежей клубники (земляники) в Новосибирскую область за 2017-2022 гг. (составлено автором)

| Период, год | Стоимость, тыс. долл. | Масса, т | Цена, тыс. долл./т |
|-------------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2017        | 181,82                | 89,97    | 2,02               |
| 2018        | 38,78                 | 23,62    | 1,64               |
| 2019        | 6,56                  | 3,44     | 1,91               |
| 2020        | 282,33                | 107,58   | 2,62               |
| 2021        | 719,16                | 306,22   | 2,35               |
| 2022        | 39,52                 | 11,5     | 3,44               |

Как видно из таблицы 11, максимум ввозимого объема пришелся на 2021 г. – 306,22 т., при стоимости импорта 2,35 тыс. долл./т, а минимум составил 3,44 т. в 2019 г. при стоимости импорта 1,91 тыс. долл./т.

Новосибирская область торгует свежей клубникой (земляникой) на мировом рынке с ярко выраженной (116,68%) сезонностью (приложение 5). Максимум товарооборота пришёлся на 2021 г. 719,16 тыс. долл., минимум – на 2019 г. 6,56 тыс. долл. (рисунок 19).

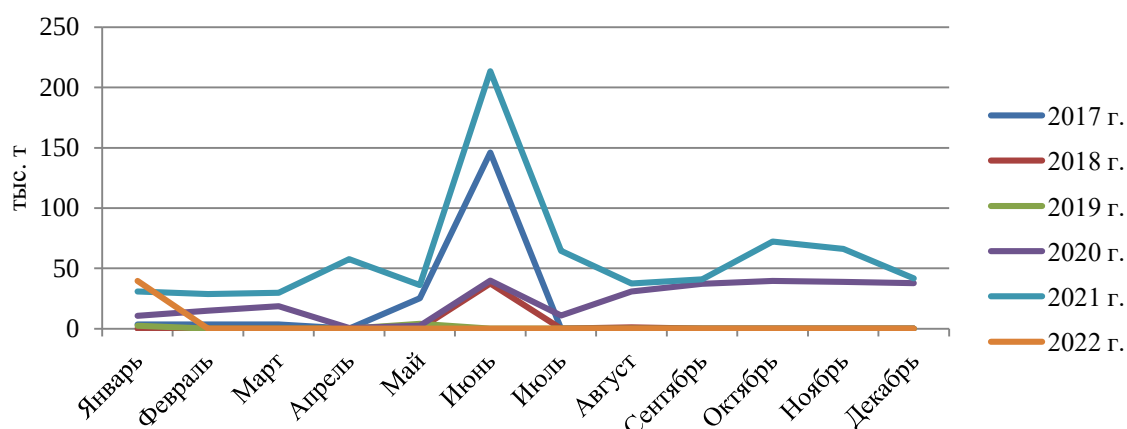


Рисунок 19 – Сезонность импорта клубники в Новосибирской области за 2017-2022 гг. (составлено автором)

Основными странами-импортерами по торговле свежей клубникой (земляникой) с Новосибирской областью являются: Армения (доля по стоимости – 59,97%, доля по массе – 46,78%), Сербия (19,48% стоимости, 19,99% массы), Молдова (17,35% стоимости, 20,55% массы), Турция и Египет (таблица 12).

Таблица 12 – Распределение импорта свежей клубники по странам в Новосибирскую область за 2017-2022 гг. (составлено автором)

| Показатель            | Армения | Сербия | Молдова | Турция | Египет | Узбекистан | Казахстан | Корея | Всего    |
|-----------------------|---------|--------|---------|--------|--------|------------|-----------|-------|----------|
| 1                     | 2       | 3      | 4       | 5      | 6      | 7          | 8         | 9     | 10       |
| 2017 г., тыс. долл.   | 0       | 171,04 | 0       | 0      | 10,38  | 2,6        | 0         | 0     | 181,82   |
| 2018 г., тыс. долл.   | 0       | 37,47  | 1,01    | 0      | 0      | 0          | 0         | 0     | 38,78    |
| 2019 г., тыс. долл.   | 0       | 0      | 4,01    | 0      | 0      | 0          | 0         | 2,52  | 6,53     |
| 2020 г., тыс. долл.   | 242,3   | 38,61  | 0       | 0      | 0      | 0          | 0         | 0     | 282,33   |
| 2021 г., тыс. долл.   | 478,83  | 0      | 215,03  | 25,05  | 0      | 1,31       | 1,21      | 0     | 719,16   |
| 2022 г., тыс. долл.   | 39,52   | 0      | 0       | 0      | 0      | 0          | 0         | 0     | 39,52    |
| Стоимость, тыс. долл. | 760,65  | 247,12 | 220,05  | 25,05  | 10,38  | 1,31       | 1,21      | 2,52  | 1 268,17 |
| Масса, т              | 253,71  | 108,44 | 111,48  | 16,37  | 1,28   | 1,63       | 49,29     | 0,15  | 542,2    |
| Доля по стоимости, %  | 59,97   | 19,48  | 17,35   | 1,97   | 0,82   | 0,10       | 0,10      | 0,20  | -        |
| Доля по массе, %      | 46,78   | 19,99  | 20,55   | 3,02   | 0,24   | 0,30       | 9,09      | 0,03  | -        |

Как видно из таблицы 12 главным импортером свежей клубники в Новосибирскую область является Армения – 760, 65 тыс. долл. или 59,91%, далее за ней следует Сербия и Молдова.

Вся зелень и ягода преодолевает сотни и тысячи километров, прежде чем попасть на прилавки магазинов, при этом используется огромное количество химикатов, удобрений, чтобы данные продукты сохранили свой свежий вид и вкус при транспортировке. Стоит отметить, что после введения санкций изменились транспортные цепочки доставки, что привело к удорожанию стоимости перевозки и увеличению сроков доставки.

Текущая ситуация в мире заставляет всех сельхозпроизводителей взглянуть на производство агрокультур под другим углом, искать новые возможности и способы выращивания, чтобы удовлетворять растущий спрос населения и тем самым снижать импортозависимость за счет отечественных мощностей.

Самый важный ресурс – это время, которое вложено в обеспечение людей продовольствием. Быстрое истощение запасов ископаемого топлива и разработка

новых технологий привели к переосмыслению процессов производства и доставки продуктов питания. Вертикальное сельское хозяйство может быть многообещающим для сохранения драгоценных ресурсов планеты и обеспечения лучших возможностей для здоровья простого человека.

Глобальная интеграция производственных процессов привела к множеству преимуществ, однако она также порождает сложности в плане регулирования и необходимости ориентировать эти процессы на достижение более справедливых и устойчивых результатов.

Учитывая тот факт, что Россия является страной больших городских агломераций, внедрение логистических решений для гарантированного предотвращения перебоев в снабжении продовольствием должно стать одним из приоритетов в сфере продовольственной безопасности.

В процессе поиска решений проблем, связанных с уязвимостью продовольственной системы, вертикальные фермы аккумулируют такие знания о выращивании продукции растениеводства и агрономии, на накопление которых традиционному сельскому хозяйству потребовались бы сотни лет.

Вероятно, необходим разумный компромисс, при котором некоторые виды продукции будут выращиваться в традиционных условиях, в теплицах и на вертикальных фермах. Для снижения энергозатрат возможно использование других источников возобновляемой энергии.

Альтернативным решением может стать размещение вертикальных ферм вблизи промышленных центров, стремящихся сократить выбросы парниковых газов. Фермы могли бы улавливать их тепло и углекислый газ, что позволило бы экономить на затратах электроэнергии.

Стоит отметить, что вертикальные фермы никогда не заменят полностью традиционное сельское хозяйство, они призваны улучшать его, используя новые технологические разработки и системы снабжения городов.

## 2.2 Структура рынка вертикального фермерства в Новосибирской области

За последнее столетие во всем мире был достигнут огромный прогресс в улучшении благосостояния людей. Общества радикально изменились благодаря радикальной трансформации в области технологий, быстрой урбанизации и инновациям в производственных системах.

В 2021 г. вертикальные фермы привлекли в общей сложности более 1 млрд долл., что превышает инвестиции, полученные сразу за два года, в 2018 - 2019 гг. К 2026 г. отрасль вертикального земледелия вырастет до 9,7 млрд долл. по всему миру [17].

Автоматизированные вертикальные фермы с точки зрения эффективности использования рабочей силы и земельных ресурсов могут быть в два раза эффективнее традиционной современной теплицы, использующей только один уровень для выращивания сельскохозяйственных культур.

Массовое появление автоматизированных вертикальных ферм будет особенно актуально на территории от Урала до Дальнего Востока – в регионах, которые имеют проблемы с логистикой, инфраструктурой и инсоляцией.

Главным поставщиком продукции и оборудования для вертикальных ферм в Новосибирской области является компания ООО «Городские теплицы» – это интегратор агротехнологических решений для выращивания свежих овощей, салатов и ягод на автоматизированных вертикальных фермах.

Компания сотрудничает с несколькими разработчиками, в том числе европейским iFarm, а также активно дорабатывает технологию (в вопросах импортозамещения семян и оборудования) [160]. Прибыль компании в 2021 г. составила 49 847 тыс. руб. и рентабельность продаж 88,54 % (приложение 9).

Клубничная вертикальная ферма iFarm Berries в Новосибирске – первая промышленная сити-ферма, построенная по технологиям iFarm. Запуск производства в Новосибирске состоял из двух этапов.

Первую очередь фермы площадью выращивания 268 м<sup>2</sup> (2 144 куста) ввели в эксплуатацию в октябре 2021 г. Вторая очередь посадочной площадью 282 м<sup>2</sup>

(2 256 кустов) заработала в начале декабря 2021 г. За год вертикальная ферма iFarm Berries производит до 10 тонн клубники. Прогнозные бизнес-метрики вертикальной фермы на 1000 м<sup>2</sup> компании ООО «Городские теплицы» показаны на рисунке 20.

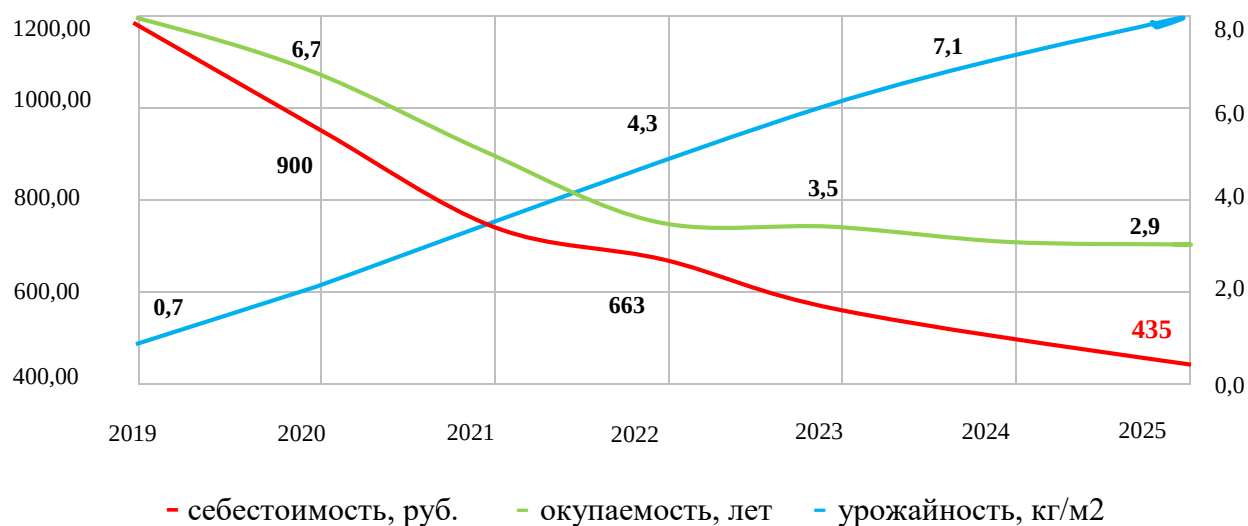


Рисунок 20 – Прогнозные бизнес-метрики вертикальной фермы ООО «Городские теплицы» (составлено автором)

На рисунке 20 наглядно показано, что на прогнозируемый 2025 г. снизить себестоимость продукции до 435 руб./кг, и достичь срока окупаемости менее 3 лет для площади 1000м<sup>2</sup>.

Основные игроки на рынке вертикального фермерства по России представлены в приложении 2, а основными поставщиками продукции и технологий в Новосибирской области являются следующие компании (таблица 13).

Как видно из таблицы 13 в регионе всего несколько компаний, которые занимаются поставкой оборудования для ферм и разработкой технологических решений, почти все фермы функционируют на ПО компании «iFarm» (рисунок 21).

Таблица 13 – Ключевые игроки рынка вертикального фермерства в Новосибирской области (составлено автором)

| Наименование                              | Год основания | Продукция                                                                                        | Технология                                             |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                                         | 2             | 3                                                                                                | 4                                                      |
| ООО «Городские теплицы»                   | 2017 г.       | разработка технологических решений                                                               | ПО Growtune и iFarm                                    |
| iFarm Berries                             | 2021 г.       | клубника                                                                                         | подключено фирменное ПО компании iFarm и GrowtuneiFarm |
| Первая салатная ферма iFarm               | 2019 г.       | салаты, пряные травы                                                                             | iFarm                                                  |
| Мультилаборатория (Академгородок)         | 2020 г.       | клубника, съедобные цветы                                                                        | iFarm                                                  |
| ООО «Современные Системы Выращивания»     | 2016 г.       | разработка и производство оборудования для выращивания. Фито светильники собственной разработки. | собственная технологии гидропонного выращивания.       |
| ООО «Вертикальная ферма»                  | 2019 г.       | разработкой технологических решений                                                              | iFarm                                                  |
| ООО «Зелень24» Ордынский район            | 2018 г.       | микروزель, салаты                                                                                | iFarm                                                  |
| ООО «Русский спраут. Сибирь» (Sibrostock) | 2011 г.       | сок витграсс, проростки, микروزель, полуфабрикаты из проростков                                  | iFarm                                                  |
| ООО «Белая Дача Новосибирск»              | 2018 г.       | салаты из микروزелени, миксы салатов                                                             | Собственная технология и ПО                            |
| PlusVkus (ИП Буторина М.Л.)               | 2020 г.       | горошек, редис, подсолнух, лук, цветы съедобные                                                  | Собственная технология и ПО                            |
| Microgreens-Nsk                           | 2021 г.       | микروزель рукколы, гороха, редиса, кресс-салата, подсолнечника, горчицы, бораго, капусты и др.   | Собственная технология и ПО                            |

При этом возраст многих вертикальных ферм не достигает и 5-ти лет. И только одна компания, которая непосредственно занимается выращиванием клубники в крупных объемах (ООО «Городские теплицы»), другие же фермы специализируются на выращивании микروزелени, салатов и проростков [58].

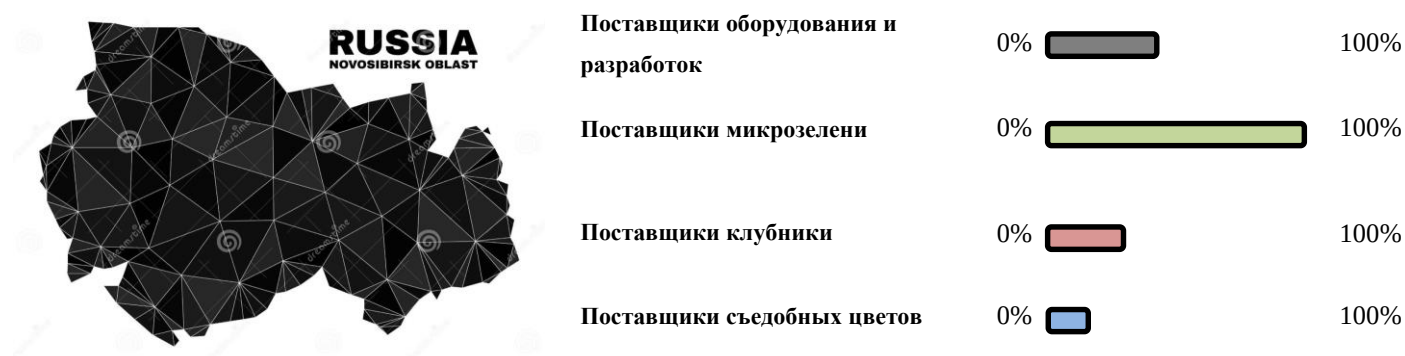


Рисунок 21 – Доля занимаемого рынка вертикальными фермами по видам продукции и поставляемых услуг в регионе (составлено автором)

Далее рассмотрим основные показатели производителей и поставщиков продукции вертикального фермерства и оборудования в Новосибирской области (таблица 14).

Таблица 14 – Основные производственно-экономические показатели вертикальных ферм в Новосибирской области (составлено автором)

| Наименование                                                  | Площадь выращивания, м² | Площадь фермы, м² | Объемы производства, т/год | Первоначальные финансовые вложения, млн руб. | Окупаемость, лет |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| Предприятия по выращиванию продукции вертикального фермерства |                         |                   |                            |                                              |                  |
| iFarm Berries                                                 | 550                     | 230               | 10                         | 30                                           | 4,6              |
| Первая салатная ферма iFarm                                   | 993                     | 640               | 30                         | 25                                           | 2,5              |
| Мультилаборатория (Академгородок)                             | 28                      | 20                | 0,7                        | -                                            | 1,1              |
| ООО «Русский спраут. Сибирь» (Sibrostock)                     | 300                     | 115               | 5                          | 5,5                                          | 3                |
| PlusVkus (ИП Буторина М.Л.)                                   | 280                     | 100               | 4,5                        | 1,5                                          | 1,1              |
| Microgreens-Nsk                                               | 135                     | 85                | 2,5                        | -                                            | 1,3              |
| ООО «Белая Дача Новосибирск»                                  | 850                     | 470               | 15                         | 75                                           | 2                |

Главным поставщиком продукции в регионе выступает салатная ферма и ягодная компании «iFarm», в настоящее время они имеют самую большую ферму в

Новосибирской области общей площадью 870м<sup>2</sup>, на втором месте идет компания ООО «Белая Дача», ее объемы производства составляют 15 тыс. кг продукции в год.

Срок окупаемости подобных вертикальных проектов составляет в среднем 3-4 года, в то время как классический тепличный бизнес выходит в ноль в среднем за 7-8 лет. Так же стоит отметить, что в регионе несколько компаний, предлагающие технологические разработки, такие как: ООО «Современные Системы Выращивания», которые занимаются комплексной автоматизацией выращивания любых растений на гидропонике – для гроубоксов, лабораторий, сити-ферм, оранжерей и теплиц (выручка составила 14,5 млн руб. за 2023 г. и убыток в размере 1,1 млн руб.) и ООО «Вертикальная ферма» (выручка составила 313 млн руб. за 2022 г., прибыль в размере 16,2 млн руб.), а прибыль компании «Русский спраут» составила – 50 тыс. руб., выручка – 8,7 млн руб.

Вертикальным фермам всегда придется соперничать с крупными игроками на рынке продукции растениеводства – тепличными комплексами. Поэтому нужен разумный баланс, при котором некоторые продукты будут выращиваться в полевых (традиционных) условиях, в теплицах и на вертикальных фермах.

Основные игроки на рынке тепличного комплекса региона показаны в приложении 4 и проведен анализ их показателей рентабельности (таблица 15).

Таблица 15 – Показатели рентабельности тепличных комплексов Новосибирской области (составлено автором)

| Наименование                                              | Рентабельность продаж, % |         |         |         |         | Темпы роста (убыли), +/- |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
|                                                           | 2018 г.                  | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |                          |
| ООО ТК «Обской»                                           | 21                       | 25,6    | -100    | -4,3    | 10,6    | -10,4                    |
| ООО ТК «Толмачевский»                                     | 0,3                      | 3,0     | 13,2    | 31,9    | 21,5    | +19,7                    |
| ТК «Новосибирский» (ООО «Управляющая компания Горкунов».) | 10,7                     | 15,0    | 21,3    | 26,2    | 24,6    | +13,9                    |
| Агрокомплекс «Сады Гиганта»                               | 23,3                     | 17,02   | 10,4    | 5,0     | 6,5     | -16,7                    |
| ООО «ЭКОСЕРВИС-АГРО»                                      | 20,2                     | 11,6    | 13,9    | 25,0    | 2,2     | -18,0                    |

Как видно из таблицы 15 рентабельность продаж тепличных комплексов не достигала максимума 32% (ТК «Толмачевский») и в 2022 г. у всех тепличных комплексов произошел спад по показателю рентабельности, относительно 2021 г. Стоит отметить, что тепличные комплексы так же имеют ограниченный ассортимент выращиваемой продукции, которой на текущий момент рынок перенасыщен в регионе и удаленность данных комплексов и точек реализации продукции.

Трансформация сельскохозяйственного сектора гораздо более заметна, где на рынке уже происходит смещение спроса у населения от традиционного продовольственного сырья к продуктам, соответствующим ценностным ориентирам новых современных поколений, отдающих предпочтение уже готовой к употреблению пище, продуктам с улучшенными и заранее заданными свойствами, придающих все большее значение ее происхождению, технологиям производства и выращивания. В настоящий период для того, чтобы повысить производительность продукции растениеводства необходимо комбинировать различные технологии выращивания (рисунок 22) [155].

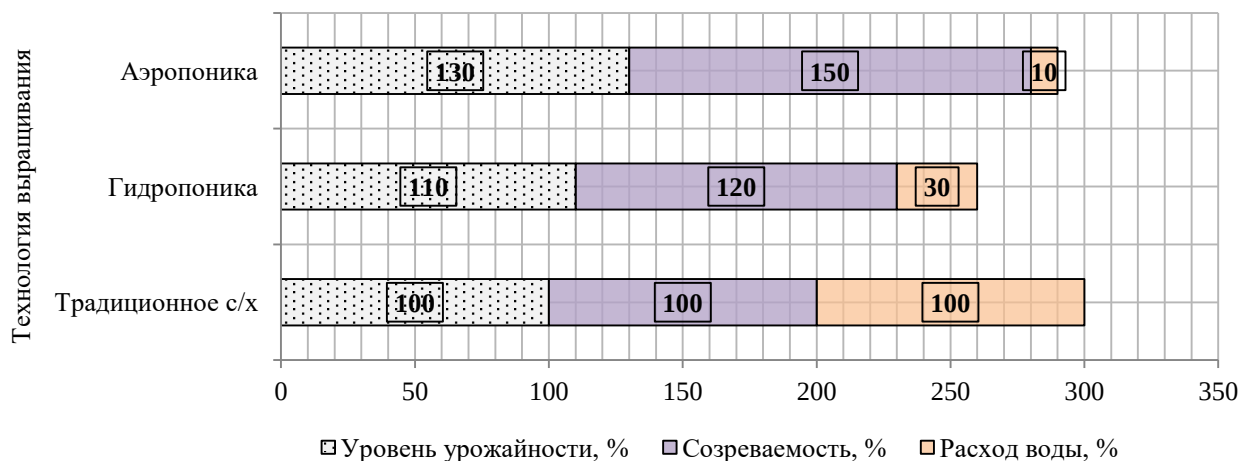


Рисунок 22 – Сравнение эффективности технологий выращивания продукции разными методами [155]

Поэтому в данном случае вертикальные фермы выступают как дополнение к предлагаемой технологии выращивания на рынке растениеводства, а не как замена традиционному методу ведения сельского хозяйства и замена традиционному набору овощной корзины.

Если говорить о финансовых показателях тепличных комплексах, то по состоянию на 2022 г. прибыль ООО ТК «Толмачевский» составила 657 млн руб., а выручка достигала 3 млрд руб., а ООО ТК «Обской» за 2022 г. прибыль компании – 62 млн руб., выручка – 812 млн руб., а ТК «Новосибирский» в 2022 г. получил выручку в сумме 1,7 млрд руб. и прибыль в размере 385 млн руб., ООО «Экосервис-агро» в 2022 г. прибыль компании составила – 5,8 млн руб., выручка – 142,12 млн руб.

По объему чистой прибыли лидирующие позиции в отрасли вертикального фермерства на 2022 г. занимает ООО «Вертикальные фермы» – 16238 тыс. руб., затем следует компания ООО «Белая Дача. Новосибирск» – 10425 тыс. руб.

Далее представим удельный вес каждой компании на рынке вертикального фермерства (рисунок 23).

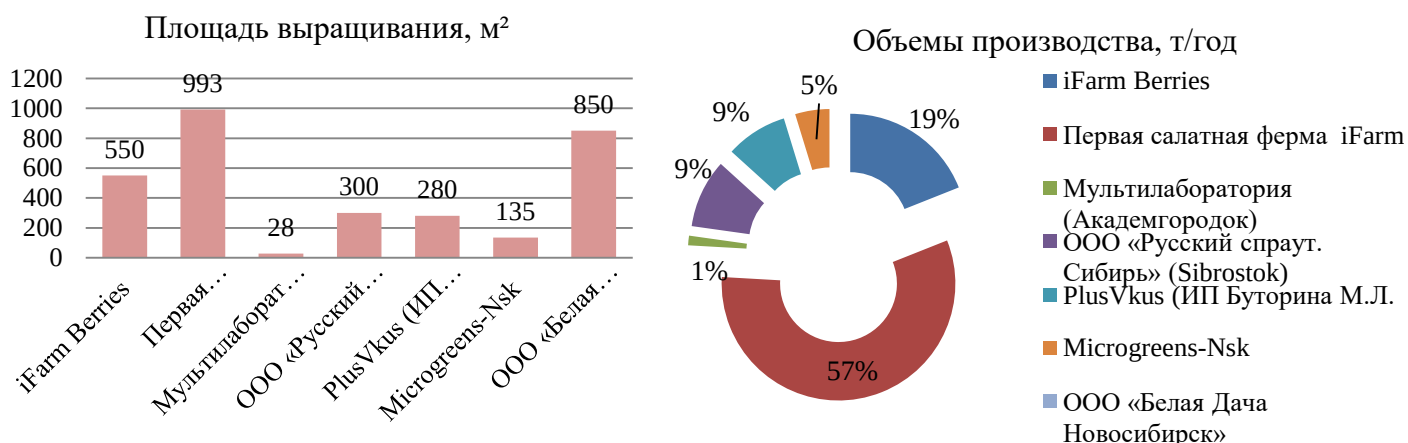


Рисунок 23 – Доля рынка производителей продукции вертикального фермерства в регионе по объемам производства (составлено автором)

Именно поэтому встает вопрос о том, как сделать вертикальные фермы более рентабельными и устойчивыми на региональном рынке, от какой площади они будут наиболее эффективными.

Чтобы сделать бизнес вертикального растениеводства прибыльным, следует учитывать несколько факторов, влияющих на рентабельность инвестиций: размер рынка, сорт сельскохозяйственных культур, масштабируемость внутренних систем и уровень внедренных технологий и пр.

Для определения наиболее подходящей (оптимальной) бизнес-модель для вертикального фермерства, необходимо учитывать внешние и внутренние факторы, влияющие на этот сегмент. Внешние и внутренние факторы влияют на инвестиционную привлекательность отрасли и могут выявить элементы конкурентного преимущества относительно традиционного метода.

### 2.3 Факторы развития вертикального фермерства в Новосибирской области

Поскольку население планеты продолжает расти, а земельные и другие ресурсы остаются неизменными, возрастает потребность в повышении производительности сельского хозяйства, и одним из факторов этого может стать подхода к внедрению интеллектуального вертикального фермерства.

Вертикальное фермерство требует больших первоначальных инвестиций и высоких текущих затрат на электроэнергию, аренду здания и вычислительную мощность. Это делает конечную цену продуктов вертикального растениеводства выше, чем средняя стоимость традиционных овощей на потребительском рынке.

Чтобы сделать бизнес вертикального растениеводства прибыльным, следует учитывать несколько факторов, влияющих на рентабельность инвестиций: размер рынка, сорт сельскохозяйственных культур, масштабируемость внутренних систем и уровень внедренных технологий и пр. Ключевым фактором, влияющим на показатели прибыли и рентабельности сити-фермерства выступает электроэнергия – самая затратная статья в эксплуатации вертикальной фермы, хотя при таком подходе к выращиванию свежей продукции экономится много воды, но работа вертикальной фермы невозможна без использования электроэнергии.

Объёмы потребляемой электроэнергии вертикальной фермой, зависит от того, какие именно сельхозкультуры предполагается выращивать, каким методом и на какой площади. Представленная «тепловая» карта, отображает стоимость электроэнергии по регионам страны. В Новосибирской области стоимость электроэнергии составляет 3,37 кВт/ч/руб. Чем больше регион приближается к

зеленому цвету на, тем меньше доля затрат на электроэнергию в общей экономике вертикальной фермы (рисунок 24) [137].

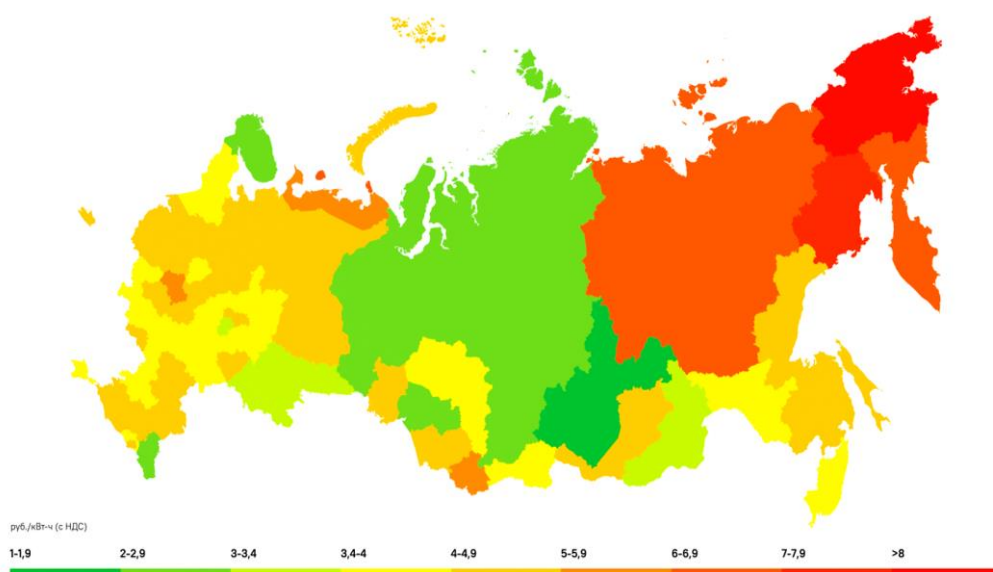


Рисунок 24 – «Тепловая» карта стоимости электроэнергии в России по регионам 2022 г. [137]

Критики сити-фермерства отмечают, что высокие энергозатраты для развития тепличных предприятий и вертикальных ферм вызывают сомнения относительно экологичности такого производства продуктов растениеводства. Они сомневаются, что производители свежей зелени и овощей смогут удовлетворить потребности населения, привыкшего к калорийным продуктам питания на основе злаковых культур.

Основные существующие крупные потребители энергосистемы Новосибирской области являются тепличные комплексы, такие как: ООО ТК «Толмачевский» (максимальное потребление мощности 90 МВт) и ООО ТК «Новосибирский» (максимальное потребление мощности 26 МВт).

За период 2017-2021 гг. потребление электрической энергии энергосистемы Новосибирской области увеличилось на 1156 млн кВт/ч и составило в 2021 г. 17095 млн кВт/ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 1,41 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 7,09 % в 2021 г., наибольшее снижение зафиксировано в 2020 г. и составило -2,55 %.

Снижение потребления мощности в 2020 г. и его рост в 2021 г. обусловлено, в том числе началом пандемии и последующим смягчением эпидемиологических ограничений. В таблице 16 представлен прогноз потребления энергии в Новосибирской области на 2023-2028 гг.

Как видно из представленной таблицы 16 годовой темп прироста потребления энергии будет снижаться и в 2028 г. поставит 0,47%, что относительно ниже на 3,68% 2024 г., связано это будет с развитием альтернативных возобновляемых источников энергии и энергоносителей, но при это будет происходить рост цен на электроэнергию и в 2028 г. они могут достичь 1 779 руб./МВт/ч [54].

Тем не менее, эксперты и оппоненты сити-фермерства утверждают, что существенные энергозатраты необходимые для поддержания работы традиционных тепличных комплексов и вертикальных ферм ставят под сомнение экологичность данного метода выращивания продукции растениеводства.

Таблица 16 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Новосибирской области на 2023-2028 гг. (составлено автором)

| Наименование показателя                           | 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. |
|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Потребление электрической энергии, млн кВт/ч      | 17426   | 18149   | 18333   | 18646   | 18797   | 18885   |
| Абсолютный прирост потребления ЭЭ, млн кВт/ч      | —       | 723     | 184     | 313     | 151     | 88      |
| Годовой темп прироста, %                          | —       | 4,15    | 1,01    | 1,71    | 0,81    | 0,47    |
| Свободные (нерегулируемые) цены на ЭЭ, руб./МВт/ч | 1 317   | 1 383   | 1 480   | 1 568   | 1 663   | 1 779   |
| Абсолютный прирост, руб./МВт/ч                    | —       | 66      | 97      | 89      | 94      | 116     |
| Годовой темп прироста, %                          | —       | 3,98    | 1,00    | 1,68    | 0,80    | 0,47    |

Они предполагают, что производители зелени, свежих овощей и ягод не смогут накормить население, которое привыкло к калорийным продуктам питания на основе злаковых культур. Так же есть еще один влияющий фактор, который оказывает

влияние на прибыльность вертикальной фермы – это затраты на арендуемую площадь (приложение 6). Далее проведен анализ стоимости арендной платы в Новосибирской области за 2018-2021 гг. (рисунок 25).

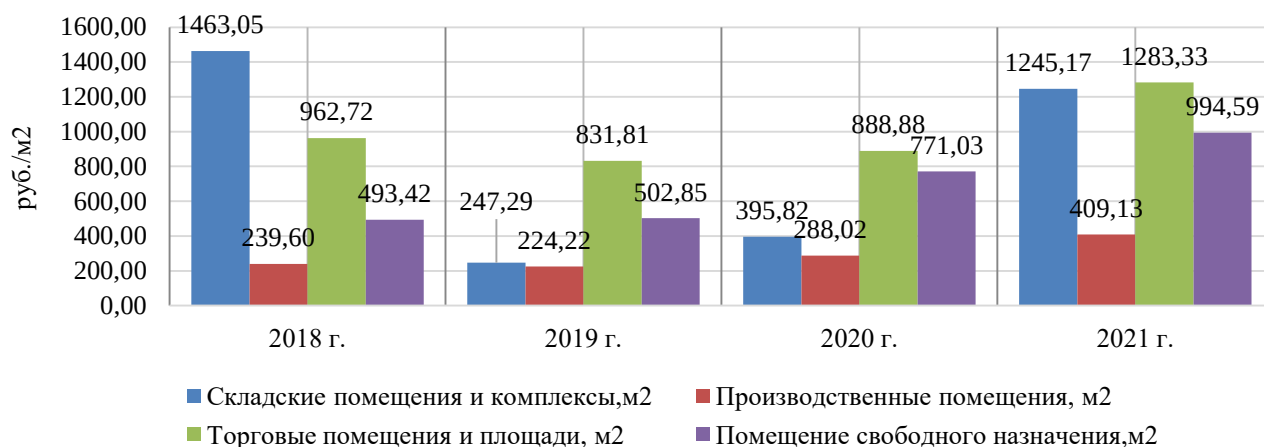


Рисунок 25 – Анализ стоимости аренды в Новосибирской области за 2018-2021 гг.  
(составлено автором)

Наглядно на рисунке 25 показано, что стоимость арендной платы в 2021 г. составила 409,13 руб./м² за производственные помещения (+70,7% относительно 2018 г.), стоимость складских помещений в 2021 г. достигала 1245,17 руб./м² (-15,9% относительно 2018 г.).

Стоимость земельных участков по России в 2023 г. относительно того же периода 2022 г. выросла на +20% и составила в среднем 600 тыс. руб./сотка, земля сельхозназначения – 490 тыс. руб. за объект. Значительнее всего за год по стоимости сотки выросли участки сельхозназначения (+22,5% относительно 2022 г.), в Новосибирской области за год цены на землю выросли на 22,2% относительно 2022 г., при этом сильнее всего подорожали участки промышленного назначения (+49,5% относительно 2022 г.) [54].

Поэтому благодаря вертикальной структуре, фермы могут занимать меньше площади, чем традиционные сельскохозяйственные теплицы, что снижает затраты на аренду земли, помещений и другие связанные с этим расходы. С ростом и увеличением объемов производства и внедрением «интеллектуальных» технологий

возделывания различных сельскохозяйственных культур, усиливается негативное антропогенное воздействие отрасли сельского хозяйства на внешнюю (окружающую) среду.

Выбросы парниковых газов, происходящие из почвы, связаны с интенсивным использованием пестицидов и химических удобрений на сельскохозяйственных угодьях и пастбищах, и составляют примерно 60% от общего объема выбросов парниковых газов [119]. Объемы выбросов парниковых газов в Новосибирской области представлены в таблице 17.

Как видно из таблицы 17 объем выбросов в сельском хозяйстве составил 121,25 млн т CO<sup>2</sup>/год (+10,75 млн т CO<sup>2</sup>/год относительно 2015 г.). Доля выбросов в сельском хозяйстве из общего объема в 2021 г. составила 5,62%.

Таблица 17 – Выбросы парниковых газов в целом по региону и в отрасли сельского хозяйства в Новосибирской области за 2015-2021 гг. (составлено автором)

| Показатель                                                               | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Всего, (миллионов тонн CO <sup>2</sup> -эквивалента в год)               | 2033,3  | 2034,0  | 2082,6  | 2145,2  | 2136,5  | 2061,1  | 2156,6  |
| В сельском хозяйстве (миллионов тонн CO <sup>2</sup> -эквивалента в год) | 110,55  | 114,25  | 115,17  | 114,80  | 116,45  | 118,81  | 121,28  |
| в том числе: возделываемые почвы                                         | 55,29   | 58,77   | 59,89   | 59,25   | 61,21   | 63,07   | 65,15   |
| известкование и внесение мочевины                                        | 0,80    | 0,77    | 0,84    | 0,98    | 0,93    | 1,11    | 0,98    |

На снижение выбросов парниковых газов в Новосибирской области могут повлиять внедрение энергосберегающих технологий на сельскохозяйственных объектах и транспорте, совершенствованием системы обращения с отходами и др.

Основные проблемы традиционных методов выращивания продукции включает в себя ряд факторов, которые являются положительными с точки зрения развития вертикального метода выращивания продукции, а именно: использование огромного количества воды, где около 40-60% тратится впустую из-за неэффективного орошения (рисунок 26).

Вертикальное фермерство представляет собой новую концепцию в области урбанизированного растениеводства, и как новый метод решения этих проблем, позволит сократить потребление воды примерно на 70-95% относительно традиционных методов ведения сельского хозяйства.

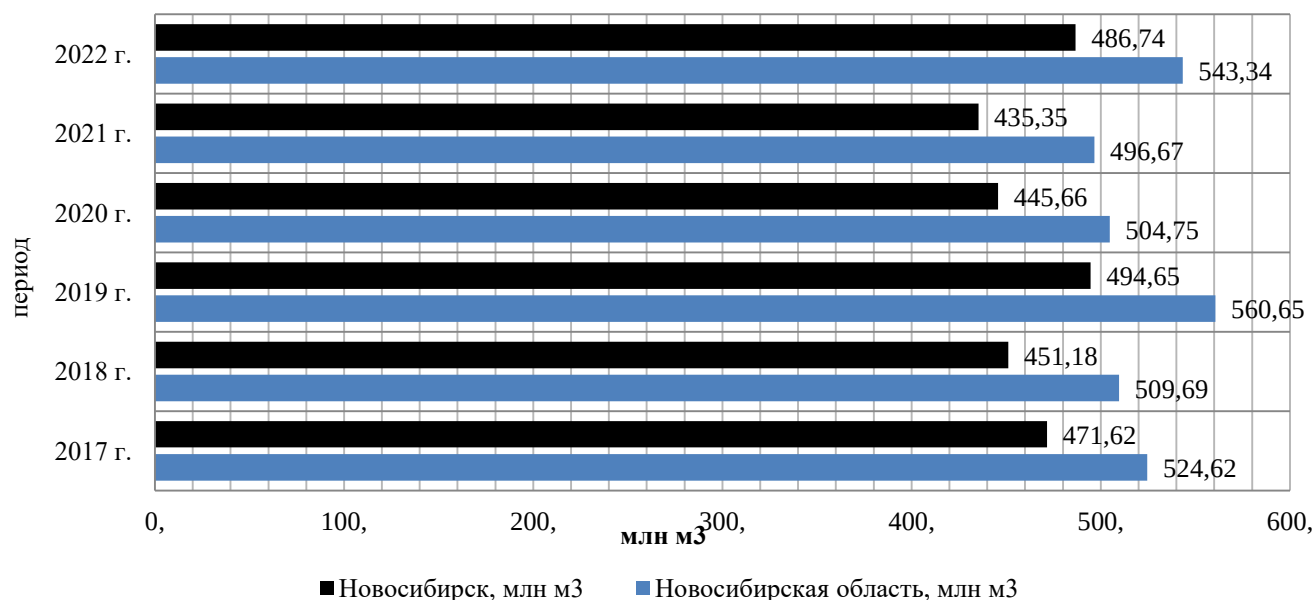


Рисунок 26 – Динамика использования объемов воды Новосибирской области за 2018-2022 гг., млн м³ (составлено автором)

На рисунке 26 наглядно видно, что объемы потребления воды в Новосибирской области в 2022 г. составила 543,31 млн м³. Далее рассмотрим тарифные ставки за воду в Новосибирской области (таблица 18).

Таблица 18 – Тарифная ставка за воду для предприятий в Новосибирской области за 2018-2023 гг. (составлено автором)

| Тарифы за воду, руб. без НДС | Период  |         |         |         |         |         |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                              | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. |
| за 1 м³ питьевой воды        | 14,76   | 15,23   | 15,85   | 16,59   | 17,40   | 19,96   |
| за 1 м³ стоков               | 11,33   | 11,69   | 12,22   | 12,82   | 13,48   | 16,16   |

Как видно из таблицы 18 наблюдается перманентный рост тарифов на использование воды для различных предприятий в регионе, в 2023 г. тариф за

питьевую воду составил 19,96 руб./м<sup>3</sup> (+5,2 руб./м<sup>3</sup> относительно 2018 г.), а тарифа за сточную воду в 2023 г. составлял 16,16 руб./м<sup>3</sup> (+4,83 руб./м<sup>3</sup> относительно 2018 г.). Средний ежегодный прирост стоимости тарифов за воду питьевую составил 6%, за сточную воду – 8%.

Стоит, поэтому отметить, что вертикальные фермы также способствуют снижению воздействия на окружающую среду. Они используют меньше воды по сравнению с традиционными методами ведения сельского хозяйства, что может привести к снижению операционных затрат и созданию дополнительных преимуществ в формирующейся отрасли. Следовательно, важно получить представление о внешних силах, влияющих на сельскохозяйственную отрасль, чтобы понять, являются ли вертикальные фермы жизнеспособным вариантом традиционных методов ведения сельского хозяйства. Все факторы (негативные и положительные), влияющие на развитие рынка вертикального фермерства в регионе и их влияние, приведены в таблице 19 (приложение 10).

Таблица 19 – PESTEL-анализ факторов, влияющих на вертикальное фермерство в регионе (составлено автором)

| Фактор               | Влияние фактора | Оценка изменчивости<br>(вероятность наступления) |   |   |   |   | Ср.<br>оценка | Взвешенная<br>средняя<br>оценка | Направление<br>влияния<br>+/- |
|----------------------|-----------------|--------------------------------------------------|---|---|---|---|---------------|---------------------------------|-------------------------------|
|                      |                 | 1                                                | 2 | 3 | 4 | 5 |               |                                 |                               |
| 1                    | 2               | 3                                                | 4 | 5 | 6 | 7 | 8             | 9                               | 10                            |
| Политическо-правовые |                 |                                                  |   |   |   |   |               |                                 |                               |
| Фактор 1             | 3               | 3                                                | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,00          | 0,60                            | +/-                           |
| Фактор 2             | 1               | 1                                                | 1 | 2 | 1 | 2 | 1,40          | 0,20                            | +/-                           |
| Фактор 3             | 3               | 2                                                | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,20          | 0,60                            | +                             |
| Фактор 4             | 3               | 4                                                | 3 | 3 | 4 | 5 | 3,80          | 0,60                            | +                             |
| Социокультурные      |                 |                                                  |   |   |   |   |               |                                 |                               |
| Фактор 1             | 2               | 1                                                | 3 | 3 | 4 | 5 | 3,20          | 0,40                            | +                             |
| Фактор 2             | 2               | 1                                                | 3 | 2 | 2 | 3 | 2,20          | 0,40                            | -                             |
| Фактор 3             | 3               | 3                                                | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,00          | 0,60                            | +                             |
| Фактор 4             | 2               | 2                                                | 2 | 3 | 4 | 4 | 3,00          | 0,40                            | +                             |
| Фактор 5             | 3               | 2                                                | 3 | 2 | 2 | 3 | 2,40          | 0,60                            | +                             |
| Экономические        |                 |                                                  |   |   |   |   |               |                                 |                               |
| Фактор 1             | 3               | 2                                                | 2 | 3 | 3 | 2 | 2,40          | 0,60                            | -                             |
| Фактор 2             | 3               | 1                                                | 3 | 2 | 3 | 2 | 2,20          | 0,60                            | +                             |
| Фактор 3             | 1               | 3                                                | 3 | 2 | 2 | 1 | 2,20          | 0,20                            | -                             |
| Фактор 4             | 1               | 2                                                | 3 | 3 | 4 | 2 | 2,80          | 0,20                            | -                             |
| Фактор 5             | 2               | 2                                                | 2 | 3 | 4 | 4 | 3,00          | 0,40                            | -                             |
| Фактор 6             | 3               | 4                                                | 5 | 4 | 5 | 3 | 4,20          | 0,60                            | -                             |

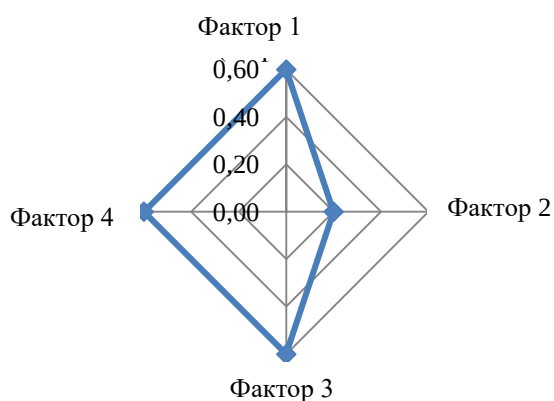
| 1                                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8    | 9    | 10  |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------|------|-----|
| Фактор 7                           | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4,00 | 0,60 | -   |
| Фактор 8                           | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1,80 | 0,60 | -   |
| Фактор 9                           | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,20 | 0,20 | -   |
| Фактор 10                          | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1,40 | 0,20 | -   |
| Технологические                    |   |   |   |   |   |   |      |      |     |
| Фактор 1                           | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,60 | 0,60 | -   |
| Фактор 2                           | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2,80 | 0,60 | +   |
| Фактор 3                           | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,60 | 0,60 | +/- |
| Фактор 4                           | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1,80 | 0,40 | +   |
| Фактор 5                           | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4,20 | 0,60 | +   |
| Фактор 6                           | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1,20 | 0,20 | +/- |
| Фактор 7                           | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2,60 | 0,60 | +   |
| Экологические                      |   |   |   |   |   |   |      |      |     |
| Фактор 1                           | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4,40 | 0,40 | +/- |
| Фактор 2                           | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,40 | 0,60 | +/- |
| Фактор 3                           | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2,20 | 0,40 | +   |
| Фактор 4                           | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3,20 | 0,60 | +/- |
| Фактор 5                           | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3,00 | 0,40 | +/- |
| Законодательные (административные) |   |   |   |   |   |   |      |      |     |
| Фактор 1                           | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2,60 | 0,60 | +   |
| Фактор 2                           | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2,20 | 0,40 | +   |
| Фактор 3                           | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2,00 | 0,20 | +   |

И одним из ключевых вопросов исследования заключается в том, чтобы выяснить, могут ли вертикальные фермы конкурировать с традиционным сельским хозяйством с точки зрения устойчивости (рисунок 27).

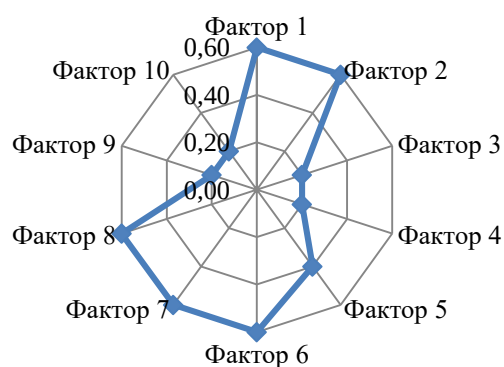
Проведенный анализ на основе экспертных оценок на рисунке 27 наглядно демонстрирует, что на развитие вертикального фермерства в регионе наибольшее влияние могут оказать такие экономические факторы, как введение субсидий на электроэнергию и компенсация части затрат на электроэнергию, данные факторы имеют положительный вектор развития, т.к. это позволит производителям сокращать издержки, связанные с выращиванием продукции и тем самым снижать стоимость конечной продукции и снижать уровень импортозависимости региона.

Наиболее положительный эффект для развития вертикального фермерства вносят аспекты социокультурного сектора жизни, такие как: уровень миграции и рост городского населения (расширение агломераций), изменение гастрономических предпочтений населения в сторону здорового питания, что влечет за собой развитие

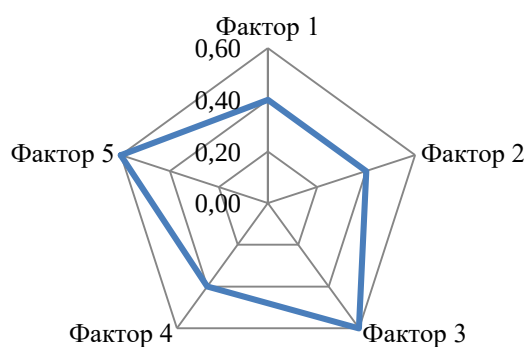
экологического мышления (образования) среди населения и стремление минимизировать индивидуальный экологический след.



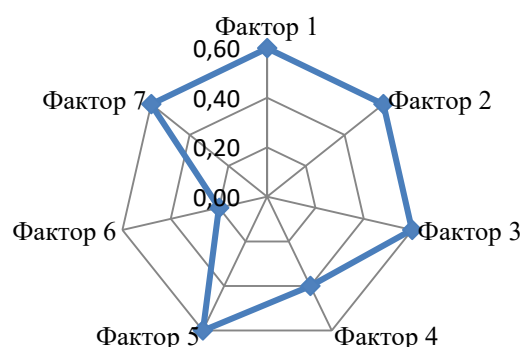
а)политическо-правовые



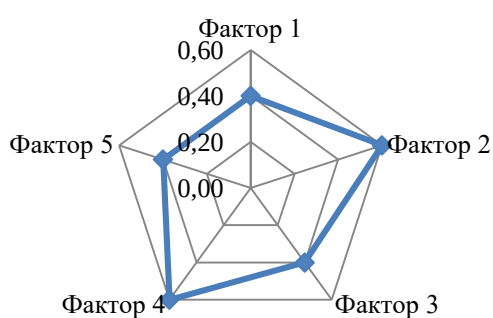
б)экономические



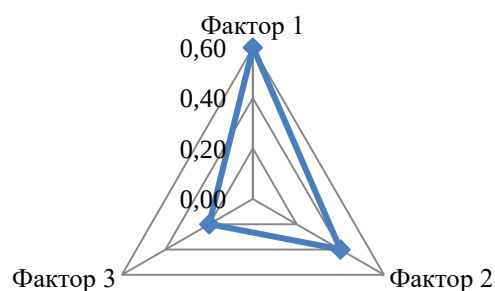
в)социокультурные



г)технологические



д)экологические



е) законодательные (административные)

Рисунок 27 – PESTEL-анализ вертикального фермерства в Новосибирской области  
(составлено автором)

Следует отметить, что в данной подотрасли отсутствуют какие-либо технологические стандарты к стеллажному оборудованию или унифицированные требования к помещениям, пригодных для открытия фермы, отсутствие общедоступных данных о том, как внедрить правильное сочетание технологий и успешных рецептур растений.

Все больше людей обращают внимание на экологическое развитие в мире, не только в своем регионе и ключевым фактором развития вертикального фермерства выступает борьба за не возобновляемые природные ресурсы и ухудшение экологии городских инфраструктур.

Негативными факторами в секторе экономики выступают такие факторы, как: нехватка поставщиков технологий с готовыми решениями по доступным ценам, высокие первоначальные инвестиции на запуск фермы, неопределенный спрос на продукты, выращенные на вертикальных фермах, из-за более высоких цен по сравнению с продуктами, выращенными традиционным способом и конечное же ключевым и основным фактором является повышение стоимости цен на электроэнергию.

А развитие энергоэффективных технологий, позволяющих сокращать объемы использования электроэнергии на ферме, приведет к снижению расходов на производство продукции, что сделает продукцию более доступной потребителю.

Барьеры, с которыми сталкивается сити-фермерство:

- довольно низкая потребительская культура – большинство потребителей даже не знают о существовании некоторых видов зелени и не понимают важность ее потребления (источник клетчатки);
- привычка потреблять привычные виды зелени – сложность переключения на новые виды зелени, требуется проведение разъяснительной работы (популяризации);
- относительно высокая стоимость «редких» видов зелени по сравнению с традиционными укропом, петрушкой и т.п.;

- рацион большинства потребителей не включает зелень в зимнее время года, летом же используется, как правило, зелень с рынков или выращиваемая на садовых участках;
- медленное восстановление ресторанного рынка (темпы роста невысоки);
- нарушение условий хранения в розничных точках (свежая зелень может увядать и потерять товарный вид).

Примеры технологических инноваций в сити-фермерстве [97]:

1. Искусственный интеллект: отечественная компания «iFarm», представляющая рынок сити-фермерства, разрабатывает самообучающуюся систему автоматического управления, которая способна адаптировать агротехническую карту на основе информации о микроклимате, действиях агронома, спросе на продукцию, стоимости электроэнергии и оборудования. Использование искусственного интеллекта на промышленных предприятиях и в фудтехе уже применяется в России и демонстрирует положительные результаты. Комбинирование с робототехникой и дальнейшее сотрудничество в процессе работы позволит значительно повысить эффективность производства.

2. Робототехника: компании «Iron Ox» разработала робота «Ангус», способного передвигаться по вертикальной ферме, зондировать и поднимать продукцию.

3. Исследования микроорганизмов: определённые виды плесневых грибов способны ускорять рост растений, что позволяет получать урожай в более короткие сроки. Об этом в ноябре 2021 г. заявили Службы сельскохозяйственных исследований (ARS) в Кернисвилле. Растения, выращиваемые в присутствии плесневого гриба, демонстрируют значительно большую продуктивность: перец даёт на 213% больше плодов, аналогичную реакцию показывают зеленные культуры, такие как салат-латук, руккола, капуста, базилик и другие.

4. Углубленные исследования: в 2021 г., компания «AeroFarms» анонсировала начало строительства экспериментального комплекса в Абу-Даби, где будут проводиться работы по решению проблем вертикального

растениеводства. В «AgX» (так называется будущий объект) 60 инженеров, агрономов и учёных будут заниматься исследованиями в области фитохимического анализа, точного фенотипирования растений и их ускоренной селекции.

5. Энергоэффективность: В канадской организации используются передовые светодиодные лампы, потребляющие приблизительно в два раза меньше энергии по сравнению с традиционными лампами. Решение использовать именно красные и синие светодиоды было основано на результатах исследований, проведенных NASA, касающихся вопроса выращивания продуктов питания в космическом пространстве.

6. Колонизация космоса: исследовательский проект «Космическая пекарня» («SpaceBakery»), запущенный в Бельгии, направлен на разработку технологий выращивания злаков в космическом пространстве, в том числе производства хлеба на будущей марсианской станции. В рамках проекта, компания «Urban Crop Solutions» в сотрудничестве с производителем хлебопекарного оборудования «Puratos» и университетом Гента проводит эксперименты по выращиванию карликовой пшеницы на вертикальных фермах, используя субстрат на основе вулканической лавы.

Несмотря на очевидные преимущества автоматизации: рост производительности труда, высвобождение земли – конечной точкой в развитии этого тренда маловероятно будет полное вытеснение рабочей силы из отдельных секторов АПК. Вероятнее, через 15-20 лет произойдет поляризация: массовые недорогие продукты будут производиться на больших автоматизированных предприятиях, а продукты для «вдумчивого потребления» – на небольших фермах. Таким образом, выбытие рабочей силы в одном сегменте производства будет компенсировано более интенсивным ее использованием в другом.

Целью будущего устойчивого сельского хозяйства является сохранение и защита ресурсов при одновременном удовлетворении социальных потребностей населения, без производственного ущерба, для удовлетворения будущих сельскохозяйственных потребностей.

Создание вертикальной фермы и выполнение всех операций вручную потребовало бы большой рабочей силы, тщательного планирования и времени, затрачиваемого на повторяющиеся задачи. Вместо этого вертикальные фермы могут полагаться на алгоритмы машинного обучения для анализа десятков комбинаций лучших так называемых растительных рецептов и автоматической настройки условий в помещении.

Технологические инновации – ключ к конкурентной дифференциации на рынке овощной продукции. Темпы изменений в технологиях продолжают ускоряться, вынуждая лиц, принимающих решения в сфере бизнеса и технологий, действовать на опережение и подстраиваться под изменения спроса среди населения. Новые технологии разрушительны по своей природе и не имеют хорошо известных или доказанных конкурентных преимуществ. Чтобы воспользоваться возможностями, крайне важно понять потенциальные варианты использования и пути внедрения инноваций [46, с. 1313]. Но Россия имеет нереализованный потенциал и перспективу, особенно север страны: на территории Дальнего Востока, Севера, Камчатки и других регионов выращивать свежую зелень и овощи другим способом практически невозможно, и вертикальные фермы могут обеспечить эти развивающиеся регионы здоровыми и свежими продуктами, выращенными локально [46, с. 1314].

Вертикальное фермерство для своего роста пользуется поддержкой крупных предприятий, агротехнологических стартапов, поставщиков программного обеспечения, фермеров и клиентов. Продукция растениеводства – это продукт, который всегда пользуется постоянным спросом. Более высокие цены на овощную продукцию, выращенные в «замкнутом пространстве», могут быть компенсированы четко определенной стратегией, ориентацией на потребителя и современными передовыми технологиями.

### 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

#### 3.1 Экономическая модель производства продукции вертикального фермерства

Вертикальные фермы, предлагающие комплексное решение, предоставляют своим потребителя решения с полным спектром услуг, включая все необходимое оборудование, технологии и обучение (рисунок 28).

|                            |                                                                                                                                          |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Покупатели (сегменты)      | • розничные торговцы, фермеры, образовательные учреждения, сфера общепита (рестораны, кафе и пр) и физ.лица (для домашнего выращивания). |
| Ценностное предложение     | • готовые комплексные решения для ВФ (ПО, образоват. программы и пр)                                                                     |
| Ключевые виды деятельности | • производство (выращивание), продажи, обучение, маркетинг                                                                               |
| Каналы сбыта               | • прямое распределение (прямая дистрибьюция) и партнерские отношения с крупными торговыми сетями. Интернет-магазин                       |
| Поток дохода               | • от продажи выращенной продукции, оплата за использование ПО, оплата за обучение (переквалификации).                                    |
| Структура затрат           | • электроэнергия, арендная плата, рабочая сила, покупка или производственного интегрированного ПО.                                       |
| Источники финансирования   | • частные инвестиции, государственные инвестиции                                                                                         |
| Меры поддержки             | • субсидии, дотации, льготное кредитование, льготные ставки на электроэнергию                                                            |

Рисунок 28 – Различные элементы потенциальной бизнес-модели вертикальных ферм (составлено автором)

В этой бизнес-модели ценностное предложение смещается и ориентируется не только на продажи сельскохозяйственной продукции, но на предоставление комплексных и простых в использовании решений в сфере вертикального фермерства. В настоящее время продовольственный сегмент чрезвычайно неоднороден, поскольку различные инновации затрагивают различные стороны человеческой жизни. Стремительно набирающие обороты фудтех-тренды особенно

заметны в сегменте создания новых продуктов питания и разработки «прорывных» альтернативных технологий производства ингредиентов [160].

Локальные продукты питания так же набирают свои обороты и являются одним из трендов среди городского населения. Этот тренд напрямую касается сити-фермерства, которое обеспечивает потребителей «ультрасвежими» продуктами растениеводства, произведенной в непосредственной близости от места ее продажи и потребления. Сектор городского сельского хозяйства уверенно растет во всем мире на 20-25% в год, что напрямую влияет на актуальный тренд употребления местных продуктов питания [141].

Но, стоит отметить, что развивающаяся отрасль вертикального фермерства сталкивается с различными вызовами: прибыльность и стандартизация, и данная отрасль требует больших затрат энергии и труда. Кроме того, большинство предприятий вертикального фермерства в современном мире довольно малы по масштабам по сравнению с другими видами сельского хозяйства. И поэтому, чтобы добиться успеха на рынке, вертикальное фермерство должно конкурировать с крупномасштабным традиционным сельским хозяйством.

Эти аспекты ставят финансовые перспективы вертикального фермерства под сомнение. С точки зрения макроэкономики вертикальные фермы имеют много перспектив в отношении вопросов, касающихся устойчивости развития городов, расширения агломераций, повышения уровня продовольственной безопасности и импортозамещения. Но с точки зрения экономики бизнеса эти преимущества часто кажутся несущественными.

Как и любая другая развивающаяся технология, для успешного становления и прогресса инновационной отрасли необходимо наличие финансово-экономических стимулов. Кроме того, для информирования заинтересованных сторон, государства, местных властей и научных исследователей должны существовать количественные меры финансово-экономической оценки данного бизнеса. Таким образом, очевидна необходимость в новых подходах к анализу вертикального фермерства с точки зрения экономики, бизнеса и разработки экономической модели вертикального фермерства. Экономическая жизнеспособность вертикального фермерства – крупнейший барьер

на пути реализации проектов в отрасли городского растениеводства. В отрасли вертикального фермерства создание жизнеспособной бизнес-модели требует тщательного рассмотрения первоначальных вложений, потоков доходов и вариантов инвестирования (рисунок 29).

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ключевые партнерские отношения</b><br><br>1.Поставщики гидропонных систем и оборудования.<br>2.Поставщики семян/удобрений.<br>3.Рестораны и места общественного питания                                                                                 | <b>Основные виды деятельности</b><br><br>1. Выращивание разнообразных культур при помощи инновационных систем<br>2. Управление и обслуживание ВФ<br>3. Поставка продукции<br>4. Обучающие семинары<br><br><b>Ключевые ресурсы</b><br><br>1. Инновационные системы (аква/гидропоника).<br>2. Квалифицированные сотрудники | <b>Ценностные предложения</b><br><br>1. Продукты без содержания пестицидов местного производства<br>2. Круглогодичное выращивание и доступность для населения<br>3. Снижение издержек на логистику<br>4. Вклад в устойчивое развитие городов и повышение уровня продовольственной безопасности региона<br>5. Исследования, разработки и образование в области ВФ | <b>Взаимоотношения с клиентами</b><br><br>1. Стабильные услуги доставки<br>2. Каналы коммуникации для обратной связи с клиентами<br>3. Ярмарки, выставки и дегустация продукции                 | <b>Потребители (сегменты)</b><br><br>1. Индивидуальные потребители<br>2. Рестораны<br>3. Оптово-розничные ритейлы<br>4. Школы и детские сады<br>5. Высшие учебные заведения |
| <b>Каналы сбыта</b><br><br>1.Маркетплейсы<br>2.Партнерские отношения с ресторанами<br>3.Прямые продажи индивидуальным потребителям                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             |
| <b>Структура затрат</b><br><br>1.Стоимость стеллажного оборудования и системы выращивания (аква/гидропоника).<br>2.Затраты на аренду/строительство<br>3.Затраты на семена/удобрения<br>4.Транспортные расходы<br>5.Затраты на выращивание (электроэнергия) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Потоки доходов</b><br><br>1.Доход от продаж продукции<br>2.Доход от продаж ПО для ВФ<br>3.Доход от проведения обучающих семинаров и тренингов<br>4.Доход от продаж оборудования и технологий |                                                                                                                                                                             |

Рисунок 29 – Бизнес-модель вертикальных ферм на основе шаблона

Остервальдера (составлено автором)

Бизнес-модели (стартапы) вертикального фермерства находятся в процессе модернизации сельскохозяйственной трансформации, однако их развитие сопряжено с определенными трудностями, обусловленными ограниченным выбором сельскохозяйственных культур, финансовой неопределенности, отсутствием структурированных методологических научных знаний, доступного образования и технических знаний, поскольку это отрасль, которой не хватает стандартизации.

В настоящее время инвестиционное сообщество начинают осознавать, что

вертикальные фермы (ВФ) представляют собой стратегию долгосрочного инвестирования, которая требует капиталовложений с учетом перспективы. Поэтому актуальным вопросом остается то, как и что необходимо сделать, чтобы снизить барьеры для входа и обеспечить устойчивый рост зарождающейся отрасли на рынке растениеводства. Поэтому разработка адаптируемого финансово-экономического анализа для ВФ необходима для создания прибыльных бизнес-моделей, удовлетворяющих инвесторов, научные сообщества и региональных властей. В таблице 20 представлены основные финансово-экономические показатели игроков вертикального фермерства в Новосибирской области (приложение 9).

Таблица 20 – Финансово-экономические показатели предприятий в области вертикального фермерства в Новосибирской области за 2017-2022 гг. (составлено автором)

| Показатель, тыс. руб.                        | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | Динамика, % |
|----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| <b>ООО «Современные системы выращивания»</b> |         |         |         |         |         |         |             |
| Выручка                                      | 646     | 4506    | 4907    | 9285    | 10627   | 3802    | в 5,5 раз   |
| Себестоимость продаж                         | 4524    | 4151    | 6732    | 5725    | 8866    | 3315    | 73,28       |
| Валовая прибыль (убыток)                     | -3878   | 355     | 0       | 0       | 0       | 0       |             |
| Прибыль (убыток) от продаж                   | -3878   | 355     | 0       | 0       | 0       | 0       |             |
| Чистая прибыль (убыток)                      | -782    | 57      | 1916    | 3497    | 1680    | 38      | 66,67       |
| <b>ООО «Городские теплицы»</b>               |         |         |         |         |         |         |             |
| Выручка                                      | 250     | 8801    | 38899   | 56514   | 113547  | 43297   | в 17,3 раз  |
| Себестоимость продаж                         | 0       | 8615    | 18125   | 25478   | 6954    | 12701   | 147,43      |
| Валовая прибыль (убыток)                     | 250     | 186     | 20774   | 31036   | 106593  | 30596   | в 12,2 раз  |
| Прибыль (убыток) от продаж                   | -321    | 186     | 9332    | 15344   | 53323   | 5510    | в 17,1 раз  |
| Чистая прибыль (убыток)                      | -334    | 15      | 11907   | 14372   | 49847   | -15099  |             |
| <b>ООО «Вертикальные фермы»</b>              |         |         |         |         |         |         |             |
| Выручка                                      | -       | -       | -       | 31081   | 166032  | 313497  | в 10,8 раз  |
| Себестоимость продаж                         | -       | -       | -       | 30779   | 132865  | 251219  | в 8,1 раз   |
| Валовая прибыль (убыток)                     | -       | -       | -       | 302     | 33167   | 62278   | в 20,6 раз  |
| Прибыль (убыток) от продаж                   | -       | -       | -       | -123    | 3332    | 7748    | в 62,9 раз  |
| Чистая прибыль (убыток)                      | -       | -       | -       | 33      | 3263    | 16238   | в 49 раз    |
| <b>ООО «Белая Дача. Новосибирск»</b>         |         |         |         |         |         |         |             |
| Выручка                                      | -       | 0       | 284737  | 414024  | 463179  | 526223  | 184,81      |
| Себестоимость продаж                         | -       | 0       | 182571  | 298071  | 347792  | 386558  | в 2,1 раз   |
| Валовая прибыль (убыток)                     | -       | 0       | 102166  | 115953  | 115387  | 139665  | 136,70      |
| Прибыль (убыток) от продаж                   | -       | 0       | 40427   | 20866   | -28877  | 24274   | 60,04       |
| Чистая прибыль (убыток)                      | -       | -9      | 3166    | 14022   | -25740  | 10425   | в 3,2 раз   |

С 2017 г. по 2022 г. наблюдается перманентный рост прибыли у всех основных игроков на рынке вертикального фермерства в Новосибирской области. По объему выручки среди предприятий доля ООО «Белая Дача. Новосибирск» в 2022 г. составила 59%, ООО «Вертикальные фермы» – 35%. По объему чистой прибыли лидирующие позиции в отрасли на 2022 г. занимает ООО «Вертикальные фермы» – 16238 тыс. руб., затем следует компания ООО «Белая Дача. Новосибирск» – 10425 тыс. руб.

Далее рассмотрим показатели рентабельности вертикальных ферм в Новосибирской области за 2017-2022 гг. (таблица 21).

Таблица 21 – Показатели рентабельности урбанизированных производств в Новосибирской области за 2017-2022 гг. (составлено автором)

| Показатель                                    | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|-----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ООО «Современные системы выращивания»         |         |         |         |         |         |         |
| Средняя рентабельность продаж по отрасли, %   | -       | -       | 11,4    | 9,9     | 6,1     | 8,3     |
| Предельная рентабельность (90% от средней), % | -       | -       | 10,26   | 8,91    | 5,49    | 7,47    |
| Рентабельность продаж, %                      | -121,05 | 1,26    | 39,05   | 37,66   | 15,81   | 1,00    |
| ООО «Городские теплицы»                       |         |         |         |         |         |         |
| Средняя рентабельность продаж по отрасли, %   | -       | -       | 11,4    | 9,9     | 6,1     | 8,3     |
| Предельная рентабельность (90% от средней), % | -       | -       | 10,26   | 8,91    | 5,49    | 7,47    |
| Рентабельность продаж, %                      | -133,60 | 0,17    | 31,56   | 37,27   | 88,54   | -34,9   |
| ООО «Вертикальные фермы»                      |         |         |         |         |         |         |
| Средняя рентабельность продаж по отрасли, %   | -       | -       | -       | 5,4     | 10,5    | 10,1    |
| Предельная рентабельность (90% от средней), % | -       | -       | -       | 4,86    | 9,45    | 9,09    |
| Рентабельность продаж, %                      | -       | -       | -       | 0,11    | 1,97    | 5,18    |
| ООО «Белая Дача Новосибирск»                  |         |         |         |         |         |         |
| Средняя рентабельность продаж по отрасли, %   | -       | -       | 10,21   | 9,5     | 7,3     | 11,1    |
| Предельная рентабельность (90% от средней), % | -       | -       | 9,55    | 8,55    | 6,57    | 9,99    |
| Рентабельность продаж, %                      | -       | -       | 1,12    | 5,31    | -5,87   | 4,84    |

Как можно видеть из таблицы 21, то показатели рентабельности у вертикальных ферм нестабильны, это связано в основном с внешними факторами, которые оказывают влияние на стоимость технологического и стеллажного оборудования (большинство ферм используют иностранное сырье и расходные материалы), так же

это связано с колебаниями спроса среди населения, повышением стоимости на коммунальные услуги и аренду.

Ключевым при выборе помещений под вертикальные фермы является наличие коммуникаций и других требований. Минимальные требования к помещению, где устанавливаются вертикальные конструкции [58]:

- отапливаемое помещение (утепленное) [58];
- высота потолков – от 3 м (чем ниже высота потолков, тем ниже площадь выращивания и соответственно, тем чем выше высота и площадь выращивания, тем больше потребление воды и электроэнергии) [58];
- электроэнергия – 0,5 кВт на 1 м<sup>2</sup> [58];
- вода – от 1 м<sup>3</sup> в сутки на 100 м<sup>2</sup> [58];
- нагрузка на пол – от 500 кг/м<sup>2</sup> [58];
- наличие подведенных коммуникаций (водопровод, электроэнергия).

Необходимые сотрудники для функционирования и стабильной работы фермы: директор, бухгалтер, агроном, начальник производства, начальник смены и сотрудники-растениеводы (в основном они выполняют задачи, требующие физического участия: сеют семена, перемещают горшки и кассеты с растениями и срезкой, срезают и моют зелень). Все остальное – подготовка питательных растворов, контроль климата, контроль света, – на стороне на стороне автоматизированных технологий [98].

Рассмотрим на примере производства площадью выращивания 700 м<sup>2</sup>, для обслуживания которого нужно около 7 человек: управляющий фермы, старший растениевод (может исполнять обязанности управляющего), три растениевода (посев, выращивание и сбор урожая, могут выполнять уборку помещения), бухгалтер и фасовщик [98]. Финансовые инвестиции создания вертикальной фермы включает проектирование, монтаж и пусконаладку оборудования (приложение 8). Итоговая стоимость вертикальной фермы зависит от конфигурации помещения, установки дополнительного оборудования [98]. Дополнительно включаются проектные работы – это концептуальный проект производства в зависимости от формы помещения,

наличия колонн, расположения узлов входа воды, электроэнергии, дверей, грузовых ворот и др. (рисунок 30).

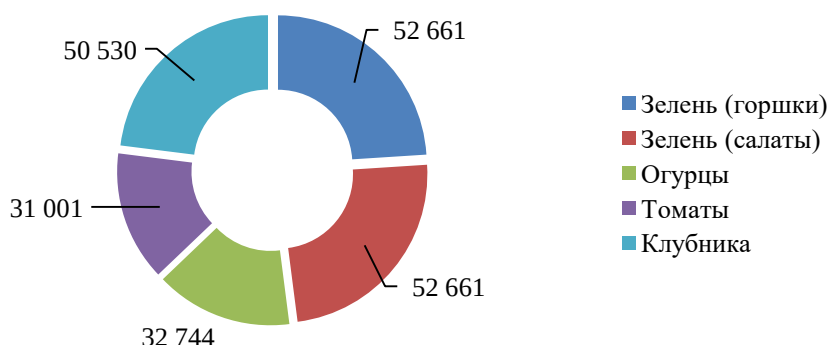


Рисунок 30 – Средние финансовые затраты (инвестиции) для запуска вертикальной фермы (500м<sup>2</sup>), тыс. руб. (составлено автором)

Наибольших первоначальных инвестиций для создания вертикальной фермы требуют такая продукция растениеводства, как зелень (горшки и срезка), так же клубника, потому что они более емкие по занимаемому пространству, т.е. на данной площади размещается больше стеллажного оборудования, которое требует дополнительных затрат соответственно. Капитальные затраты (CAPEX) или стартовые инвестиции – ключевая строчка расходов для запуска городской фермы. Они напрямую влияют на срок окупаемости проекта. Стартовые инвестиции включают в себя стоимость оборудования для климата, водоподготовки, освещения и электрики, а также автоматизации и монтажа (примерно 75% от полного объема инвестиций необходимы для покупки оборудования и комплектующих).

В вертикальном фермерстве всегда отмечают такие проблемы, как высокая стоимость электроэнергии и рабочей силы (рисунок 31). Поэтому в данной отрасли остро стоит вопрос о том, как сделать технологичную бизнес-модель прибыльной, а продукцию вертикального фермерства – конкурентоспособной и более доступной для всех слоев населения. Наибольшую долю затрат составляют расходы на приобретение материалов (рассады, удобрений, упаковки и пр.) и затраты на электроэнергию.

Годовые затраты на содержание ВФ (500м<sup>2</sup>), тыс.руб.

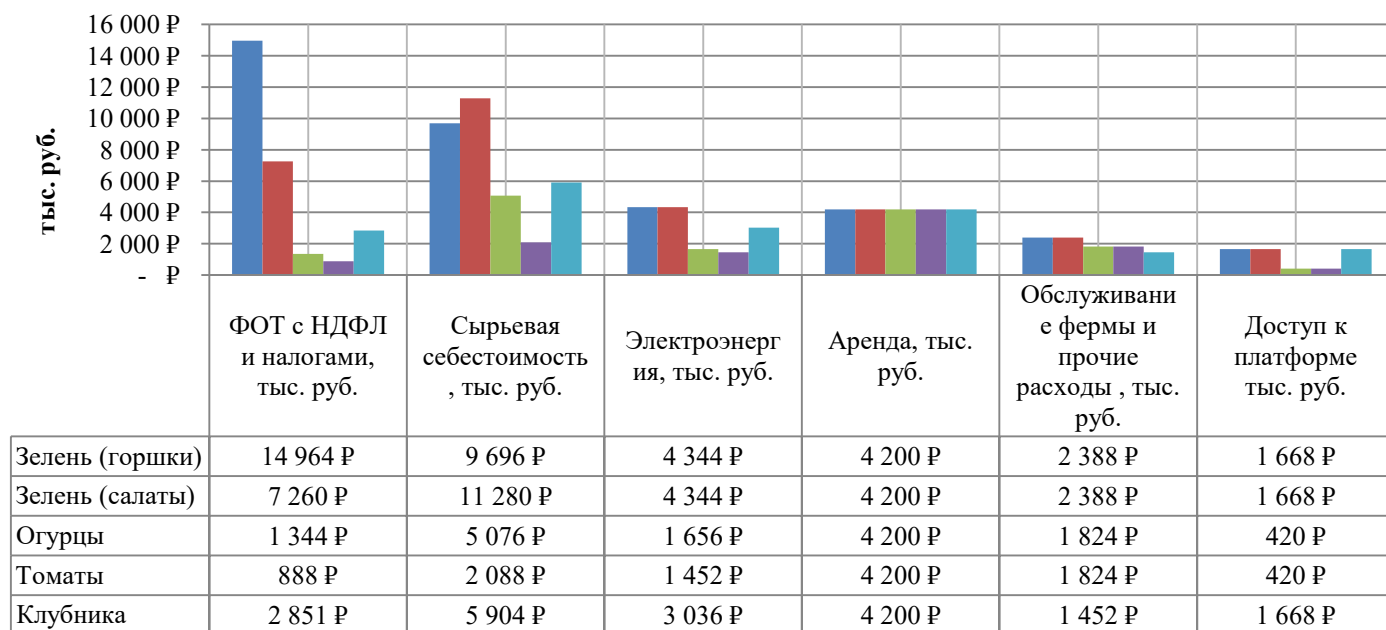


Рисунок 31 – Структура годовых затрат на содержание вертикальной фермы (500м<sup>2</sup>), тыс. руб. (составлено автором)

Для количественного роста, качества и устойчивости вертикального растениеводства необходимо разработать стратегии, для лиц, принимающих решения, при этом возникают несколько ключевых вопросов при выборе и проектировании вертикальной системы – как количественно оценить технико-экономическое воздействие системы вертикального фермерства, и как определить выбор сельскохозяйственных культур, и заданные значения оптимальных экономических (экологических, социальных) показателей. Если мы говорим про бизнес-модель вертикального фермерства, то речь идет не просто о компании, где выращивают продукцию растениеводства, тут идет речь о высокотехнологической компании на рынке городского фермерства.

Экономическую модель производства продукции вертикального фермерства можно описать, как взаимосвязь и влияние финансовых аспектов на организацию, и эффективность производства продукции вертикального фермерства. Она помогает определить оптимальные финансовые стратегии и решения для обеспечения эффективности и прибыльности организации производства вертикального фермерства (таблица 22).

Таблица 22 – Расчётные производственно-экономические показатели производства продукции на вертикальных фермах в Новосибирской области (составлено автором)

| Показатель     |                                                     | Рентабельность продаж, % |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                |                                                     | 36                       | 38     | 40     | 42     | 44     | 46     | 48     | 50     | 52     |
| Салат (срезка) | Площадь помещения, м <sup>2</sup>                   | 150                      | 200    | 500    | 1000   | 2000   | -      | -      | -      | -      |
|                | Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                 | 207                      | 311    | 928    | 1855   | 3812   | -      | -      | -      | -      |
|                | Валовой сбор, тыс. кг/год                           | 16                       | 24     | 72     | 145    | 297    | -      | -      | -      | -      |
|                | Инвестиции, тыс. руб./1м <sup>2</sup>               | 95,38                    | 97,51  | 105,32 | 102,77 | 104,15 | -      | -      | -      | -      |
|                | Срок окупаемости, лет                               | 3,6                      | 3,1    | 2,7    | 2,6    | 2,6    | -      | -      | -      | -      |
|                | Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг | 543,81                   | 526,14 | 514,94 | 514,95 | 513,41 | -      | -      | -      | -      |
|                | Урожайность тыс. кг/1м <sup>2</sup> /год            | 0,0773                   | 0,0772 | 0,0776 | 0,0782 | 0,0779 | -      | -      | -      | -      |
|                | Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup>                   | 32,97                    | 39,29  | 48,50  | 48,48  | 50,04  | -      | -      | -      | -      |
| Салат (горшки) | Площадь помещения, м <sup>2</sup>                   | -                        | -      | -      | -      | -      | 150    | 200    | 500    | 2000   |
|                | Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                 | -                        | -      | -      | -      | -      | 207    | 311    | 928    | 3812   |
|                | Валовой сбор, тыс. кг/год                           | -                        | -      | -      | -      | -      | 29,3   | 44,0   | 131,1  | 538,6  |
|                | Инвестиции, тыс. руб./1м <sup>2</sup>               | -                        | -      | -      | -      | -      | 95,38  | 97,51  | 105,32 | 104,15 |
|                | Срок окупаемости, лет                               | -                        | -      | -      | -      | -      | 2,7    | 2,3    | 2,1    | 2      |
|                | Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг | -                        | -      | -      | -      | -      | 31,71  | 30,49  | 29,71  | 29,61  |
|                | Урожайность тыс. кг./1м <sup>2</sup> /год           | -                        | -      | -      | -      | -      | 0,1413 | 0,1414 | 0,1413 | 0,1413 |
|                | Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup>                   | -                        | -      | -      | -      | -      | 93,63  | 105,49 | 125,88 | 129,27 |
| Огурцы         | Площадь помещения, м <sup>2</sup>                   | -                        | 150    | 200    | 300    | 500    | 1000   | 2000   | -      | -      |
|                | Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                 | -                        | 88     | 115    | 175    | 294    | 593    | 1190   | -      | -      |
|                | Валовой сбор, тыс. кг/год                           | -                        | 13     | 17     | 26     | 44     | 89     | 179    | -      | -      |
|                | Инвестиции, тыс. руб./1м <sup>2</sup>               | -                        | 76,43  | 70,84  | 67,15  | 65,55  | 63,27  | 62,12  | -      | -      |
|                | Срок окупаемости, лет                               | -                        | 3,3    | 3      | 2,9    | 2,7    | 2,6    | 2,5    | -      | -      |
|                | Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг | -                        | 244,6  | 234,3  | 237,0  | 225,5  | 223,7  | 220,2  | -      | -      |
|                | Урожайность тыс. кг/1м <sup>2</sup> /год            | -                        | 0,1477 | 0,1478 | 0,1486 | 0,1497 | 0,1501 | 0,1504 | -      | -      |
|                | Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup>                   | -                        | 48,13  | 47,52  | 48,15  | 48,65  | 49,03  | 49,22  | -      | -      |
| Томаты         | Площадь помещения, м <sup>2</sup>                   | -                        | 150    | 200    | 250    | 300    | 500    | 1000   | 2000   | -      |
|                | Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                 | -                        | 86     | 116    | 142    | 173    | 292    | 584    | 1170   | -      |
|                | Валовой сбор, тыс. кг/год                           | -                        | 8      | 10     | 13     | 15     | 26     | 52     | 105    | -      |
|                | Инвестиции, тыс. руб./1м <sup>2</sup>               | -                        | 72,11  | 68,23  | 64,47  | 63,45  | 62,00  | 59,31  | 58,06  | -      |
|                | Срок окупаемости, лет                               | -                        | 4,5    | 4      | 3,8    | 3,6    | 3,4    | 3,2    | 3,1    | -      |
|                | Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг | -                        | 397,43 | 372,69 | 339,71 | 356,07 | 345,39 | 335,89 | 335,54 | -      |
|                | Урожайность тыс. кг/1м <sup>2</sup> /год            | -                        | 0,0930 | 0,0862 | 0,0915 | 0,0867 | 0,0890 | 0,0890 | 0,0897 | -      |
|                | Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup>                   | -                        | 38,40  | 38,88  | 38,01  | 38,40  | 39,16  | 39,16  | 39,16  | -      |
| Клубника       | Площадь помещения, м <sup>2</sup>                   | -                        | -      | 150    | 200    | 250    | 300    | 500    | 1000   | 2000   |
|                | Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                 | -                        | -      | 204    | 388    | 486    | 583    | 972    | 1944   | 3888   |
|                | Валовой сбор, тыс. кг/год                           | -                        | -      | 6      | 8      | 11     | 13     | 22     | 44     | 88     |
|                | Инвестиции, тыс. руб./1м <sup>2</sup>               | -                        | -      | 85,88  | 101,20 | 101,15 | 101,12 | 101,06 | 101,02 | 102,86 |
|                | Срок окупаемости, лет                               | -                        | -      | 3,1    | 3,1    | 2,9    | 2,4    | 2,3    | 2,1    | 2,1    |
|                | Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг | -                        | -      | 657,38 | 600,91 | 647,21 | 642,46 | 614,18 | 534,95 | 502,65 |
|                | Урожайность тыс. кг/1м <sup>2</sup> /год            | -                        | -      | 0,0245 | 0,0258 | 0,0267 | 0,0274 | 0,0288 | 0,0293 | 0,0293 |
|                | Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup>                   | -                        | -      | 41,62  | 44,12  | 42,07  | 42,28  | 43,53  | 47,03  | 48,45  |

Как можно увидеть из таблицы 22, наиболее рентабельные культуры в горшках, в сравнении со срезкой салатов, и срок окупаемости соответственно меньше. Категория салатов (срезка) требуют больше расходов на приобретение рассады, упаковки, удобрений и прочего относительно салатов-горшочков. В культуру салат (срезка) входят различные разновидности: листовые романо, айсберг, фризе и др.; пряные травы: базилик, руккола, кориандр, шпинат и др.

Если говорить о таких традиционных культурах, как огурцы и томаты, то среди нишевой продукции, они имеют наименьшую рентабельность, поэтому в регионе их не выгодно выращивать, они будут не конкурентами по ценной категории на потребительском рынке в сравнении с такими же овощами, выращенными уже в традиционных теплицах. Вертикальные фермы часто сначала начинают выращивать листовую зелень, потому что ей требуется меньше света, чем некоторым другим культурам.

Стоит так же отметить, что салаты, выращиваемые и поставляемые на полки магазинов в горшочках, имеют самую высокую урожайность с  $1\text{ м}^2$ , и самые высокие показатели прибыльности относительно других выращиваемых культур в закрытых помещениях.

Мы рассматриваем минимальную площадь для выращивания продукции вертикального фермерства –  $150\text{ м}^2$  (если говорить о масштабах производства и поставки продукции в оптово-розничные точки сбыта), если площадь меньше  $>150\text{ м}^2$ , то данные объемы производства рассматриваются как для домашнего потребления, не способные конкурировать с альтернативным методом ведения сельского хозяйства на потребительском рынке.

Данная таблица является разработкой концептуальной основы, которая предоставит потенциальным инвесторам, фермерам, государственным организациям ключевые рекомендации по инвестированию в вертикальное фермерство для устойчивого развития выбранной бизнес-модели.

Поэтому в данном случае рекомендуется уже рассматривать приобретение контейнера для выращивания продукции, что сократит расходы на аренду помещений и это не потребует капитальных вложений на строительство собственного помещения

под вертикальные конструкции. Далее наглядно представлены размеры площадей фермы и показатели рентабельности продаж на каждый вид продукции (рисунок 32).

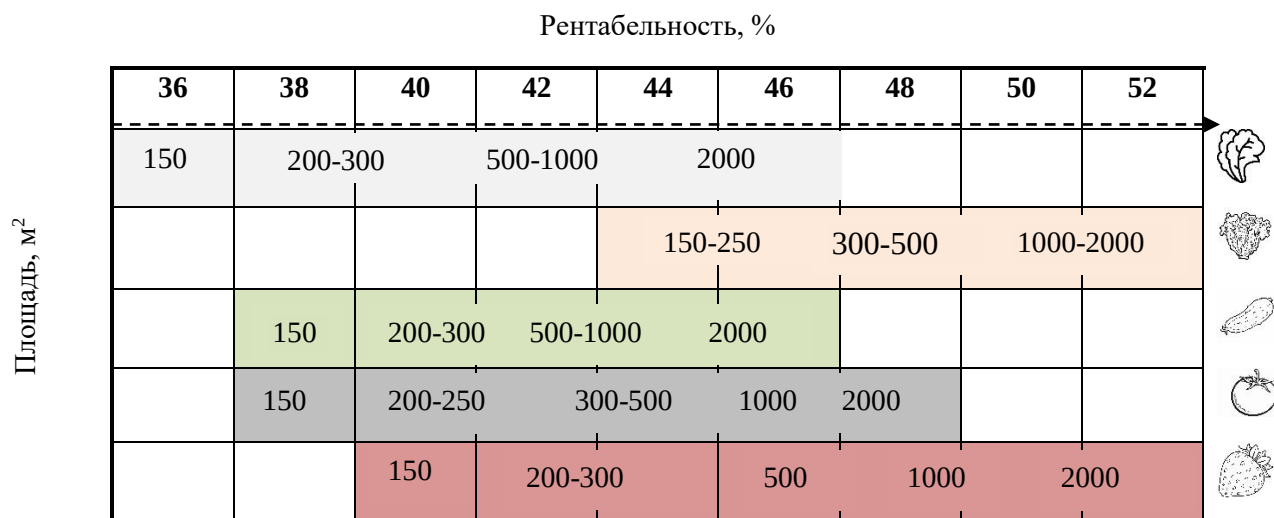


Рисунок 32 – Показатели рентабельности продаж в зависимости от площади и вида выращиваемых культур (составлено автором)

На финансовые показатели фермы напрямую влияют не только экономические факторы, такие как стоимость воды, электроэнергии, аренда, заработная плата работников, но и технические: высота потолков, количество ярусов и стеллажей на данной площади. С уменьшением или увеличением одного из показателей это напрямую окажет влияние на прибыль вертикальной фермы, срок окупаемости и среднегодовые затраты на единицу выращиваемой продукции. Для вертикальных ферм авторами была составлена технологическая карта, в которой указан план агротехнических и организационно-экономических мероприятий по возделыванию салатной культуры с расчетом себестоимости конечной продукции для площади в 1000м<sup>2</sup> (приложения 13, 14).

Среднегодовые затраты на единицу продукции с увеличением площади выращивания начинают сокращаться (таблица 22). Возникает вопрос, до какой площади можно увеличивать, чтобы затраты были оптимальны. Рассмотрим на примере выращивания салатов в горошках (т.к. это самый популярный продукт в области и его выращивают на тепличном комбинате «Обской» (рисунок 33)).



Рисунок 33 – Среднегодовые затраты на выращивание единицы продукции в зависимости от площади (составлено автором)

На рисунке 33 наглядно видно, чтобы вертикальная ферма была рентабельной и окупаемой стоит рассматривать диапазон помещения от 150 до 2500 м<sup>2</sup>. Если площадь больше 2500 м<sup>2</sup>, то стоит рассмотреть вариант выращивания продукции в тепличных комплексах или говорить о комбинированном использовании методов выращивания продукции. Построение оптимальной экономической модели вертикального фермерства требует стандартизации технологического процесса выращивания продукции. На рисунке 34 представлена схема технологического процесса. Особенность процесса выращивания продукции вертикального фермерства заключается в многоярусных системах, оптимизирующих использование пространства и ресурсов. Отличие данного процесса от традиционного: полный контроль над климатом, освещением, питательными веществами и другими факторами, что позволяет выращивать урожай независимо от внешних факторов; высокая плотность посадки (благодаря многоярусной системе могут вмещать в несколько раз больше растений на единицу площади, чем традиционные теплицы); за счет точного дозирования питательных веществ и оптимизации орошения значительно сокращают потребление воды.



Рисунок 34 – Схема технологического процесса выращивания продукции вертикального фермерства (составлено автором)

Наиболее затратным этапом является разработка и реализация проекта вертикальной фермы (закуп систем освещения, орошения, и датчиков контроля микроклимата и т.п.). Аграрная экономика быстро меняется по мере внедрения новых технологий и тогда перед будущими производителями продукции вертикального фермерства встаёт вопрос о том, какие нужны объемы инвестиций для запуска проекта, какие культуры являются наиболее рентабельными и соответствуют имеющимся у них финансовым ресурсам. На основе имеющихся данных была составлена оптимальную экономическая модель для вертикальной фермы в зависимости от имеющихся финансовых ресурсов (инвестиций) и показателей рентабельности для трех видов выращиваемых культур (два вида зелени и клубника) (таблица 23).

Таблица 23 – Объемы стартовых инвестиций в зависимости от вида выращиваемых культур для запуска вертикальной фермы (составлено автором)

| Стартовый капитал \ Вид культуры    | ≤15 млн руб. | ≤20 млн руб. | ≤ 25 млн руб. | ≤30 млн руб. | ≥50 млн руб. | ≥100 млн руб. | ≥200 млн руб. |
|-------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Рентабельность, Зелень (срезка) %   | 36,02        | 38,10        | 38,58         | 38,91        | 39,42        | 39,42         | 39,60         |
| Рентабельность, Зелень (горшочки) % | 47,16        | 49,19        | 49,66         | 49,98        | 50,48        | 50,47         | 50,65         |
| Рентабельность, Клубника %          | 40,94        | 41,01        | 41,85         | 42,28        | 44,82        | 51,94         | 54,84         |

Как можно видеть из таблицы 23, самая рентабельная культура – это зелень, выращиваемая в горшочках (выгоднее производить данный вид продукции, если сумма стартовых инвестиций составляет до 100 млн руб.), если сумма более 100 млн руб., то выгоднее заниматься производством и выращиванием клубники в регионе. Но в рыночной экономике все зависит от потребительского спроса на определенную продукцию среди населения, от изменяющихся вкусовых предпочтений, ведь именно спрос определяет все дальнейшие экономические решения (что производить, как и в каком объеме). Поэтому встает вопрос о том, как оптимально распределить имеющиеся финансовые ресурсы для максимизации показателей рентабельности в зависимости от спроса на рынке.

Одним из важных направлений анализа использования ВФ в производстве сельскохозяйственной продукции является вопрос эффективного инвестирования производства. В качестве одного из показателей эффективности привлечения инвестиций можно рассматривать их рентабельность  $R(T)$  в заданный период времени  $T$ , определяемую как отношение прибыли предприятия к объёму инвестиций в основные фонды производства. Обозначим  $Pr(T)$  – прибыль предприятия за период  $T$ ,  $B(T)$  – выручка от реализации продукции за период  $T$ ,  $З(T)$  – полные затраты предприятия за период  $T$ ,  $I$  – размер инвестиций в производство сельскохозяйственной продукции. Тогда прибыль определяется по формуле

$$Pr(T) = B(T) - З(T), \quad (1.1)$$

рентабельность – по формуле:

$$R(T) = Pr(T) / I \quad (1.2)$$

Сформулируем задачу эффективного использования инвестиций в виде экономико-математической модели. Выберем культуры, которые выращиваются с помощью ВФ, для которых предполагается инвестирование. Одним из средств производства рассматриваются помещения высотой 4,5 м различной площади: 150, 200, 250, 300, 500, 1000, 2000 м<sup>2</sup>. Пронумеруем культуры и помещения, в зависимости от площади в порядке возрастания. Введём обозначения для показателей производства:

$S_{ij}$  – объём инвестиций культуры под номером  $i$  для выращивания в помещении с

площадью под номером  $j$ ;

$W_{ij}$  – выручка от реализации культуры под номером  $i$  в помещении с площадью под номером  $j$  за период времени  $T$ ;

$SR_{ij}$  – выручка от реализации культуры под номером  $i$  в помещении с площадью под номером  $j$  за период времени  $T$ ;

$PR_{ij}$  – прибыль от выращивании культуры под номером  $i$  в помещении с площадью под номером  $j$  за период времени  $T$ ;

$R_{ij}$  – рентабельность инвестиций, вложенных в выращивание культуры под номером  $i$  в помещении с площадью под номером  $j$  за период времени  $T$ ;

$u_{ij}$  – урожайность культуры под номером  $i$ , выращенной в помещении с площадью под номером  $j$  за период времени  $T$ ;

$x_{ij}$  – количество помещений с площадью под номером  $j$  для выращивания культуры под номером  $i$  на период времени  $T$ ,

где  $i=1, 2, \dots, m$  ( $m$  – число культур),  $j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ .

Также определим параметр задачи:  $S_0$  – размер инвестиций, привлечённых для выращивания выбранных культур. В качестве вспомогательной функции  $PR(T)$  определим прибыль предприятия за период  $T$ :

$$PR(T) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 PR_{ij}, \quad (1.3)$$

а также целевую функцию  $Z(X, T)$  как среднюю рентабельность инвестиций в производство сельскохозяйственных культур:

$$Z(X, T) = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 PR_{ij} \cdot x_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij}}, \quad (1.4)$$

где  $X$  план использования помещений под культуры, представленный матрицей:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} & x_{15} & x_{16} & x_{17} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} & x_{25} & x_{26} & x_{27} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & x_{m4} & x_{m5} & x_{m6} & x_{m7} \end{pmatrix}, \quad (1.5)$$

при условии, что

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} \leq S_0. \quad (1.6)$$

Чтобы привлекалось как можно больше инвестиций, добавим дополнительные условия обязательности инвестирования до тех пор, пока возможно производство

сельскохозяйственной продукции в каком-нибудь помещении:

$$S_0 - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} < S_{ij}, \quad (1.7)$$

для  $i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ .

Среди дополнительных требований задачи разумно требовать целочисленность количества помещений:

$$x_{ij} \in N, \quad (1.8)$$

для  $i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ , отвергая варианты неполного использования помещений, а также использования одного помещения для нескольких культур.

Таким образом, задачей эффективного использования ресурсов является задача достижения максимума средней рентабельности инвестиций при условиях (1.6)-(1.8).

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} \leq S_0 \\ S_0 - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} < S_{ij} \\ x_{ij} \in N \end{cases}, \quad (1.9)$$

$$Z(X, T) = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 PR_{ij} \cdot x_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij}} \rightarrow \max$$

где  $i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ .

Также актуальным является задача (1.9), учитывающая спрос на выпускаемую продукцию. Тогда для каждой культуры определим условие для выпускаемой продукции, что её количество не превышает спрос.

В этом случае для каждой культуры определим величину спроса на неё  $y_i$  – спрос на количество произведенной культуры номера  $i, i=1, 2, \dots, m$ . Тогда задача (1.9) модифицируется в задачу:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} \leq S_0 \\ S_0 - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} < S_{ij} \\ \sum_{j=1}^7 y_{ij} \cdot x_{ij} \leq y_i \\ x_{ij} \in N \end{cases}, \quad (1.10)$$

$$Z(X, T) = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 PR_{ij} \cdot x_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij}} \rightarrow \max$$

где  $i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ .

Если брать за основу максимизацию прибыли, то  $R$  считается для  $S_0$ , тогда максимизация прибыли достигается тогда, когда числитель  $Z(X, T)$  становится

максимальным, следовательно, приходим к задаче максимизации прибыли, и целевая функция будет иметь следующий вид:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 S_{ij} \cdot x_{ij} \leq S_0 \\ \sum_{j=1}^7 y_{ij} \cdot x_{ij} \leq y_i \\ x_{ij} \in N \end{cases} \quad (1.11)$$

$$Z(X, T) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^7 PR_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \max$$

На основе данной модели произведем расчет оптимального плана, представленного в приложении 12. Для расчета оптимального плана были взяты показатели спроса на продукцию: 15 тыс. кг – салат (срезка), 120 тыс. штук – салат (горшки), 6 тыс. кг клубника. Далее сведем итоговые значения оптимального плана в таблице 24 (приложение 12).

Таблица 24 – Параметры экономической модели (составлено автором)

| Позиция       | Помещение, м <sup>2</sup> | Уровень рентабельности, % | Инвестиции, млн руб. | Урожайность, тыс. кг/м <sup>2</sup> |
|---------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Салат, срезка | 1000                      | 39,42                     | 102,77               | 0,0721                              |
| Салат, горшки | 200                       | 49,19                     | 19,502               | 0,1431                              |
| Салат, горшки | 500                       | 50,48                     | 52,66                | 0,1412                              |
| Клубника      | 500                       | 44,82                     | 24,00                | 0,0277                              |
| Клубника      | 1000                      | 51,94                     | 48,00                | 0,0277                              |

Таким образом, экономическая модель показала, что оптимальная сумма инвестиций для салатов (срезка) будет составлять 102,77 млн руб. с площадью помещения 1000 м<sup>2</sup> и урожайностью 72 кг/м<sup>2</sup>. Для салатов, выращиваемых в горшочках, два показателя оптимальной площади: 200 м<sup>2</sup> и 500 м<sup>2</sup> со стартовыми инвестициями 19,50 млн руб. и 52,66 млн руб. соответственно. И для клубники оптимальная площадь составит: 500 м<sup>2</sup> и 1000 м<sup>2</sup> с урожайностью 27,7 кг/м<sup>2</sup> соответственно.

Рассмотрена экономическая модель действующей вертикальной фермы (на примере ООО «Вертикальные фермы» в г. Новосибирске). На данной ферме при помощи гидропонной технологии с 2019 г. выращивают и поставляют свежую зелень (руккола, романо, щавель, мангольд, шпинат и др.) на потребительский рынок.

Площадь фермы – 640м<sup>2</sup>, площадь выращивания – 993 м<sup>2</sup>, валовой сбор – 30 тыс. кг/год (таблица 25).

Таблица 25 – Соответствие ООО «Вертикальные фермы» параметрам оптимальной экономической модели

| Показатель                              | Значение (2023 г.) | Отклонение от оптимальной модели, % |
|-----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Урожайность, тыс. кг/год/м <sup>2</sup> | 0,046              | -11                                 |
| Инвестиции, тыс. руб./м <sup>2</sup>    | 82,966             | -21                                 |
| Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup>       | 0,75               | -98                                 |
| Площадь выращивания, м <sup>2</sup>     | 993                | -19                                 |
| Срок окупаемости, лет                   | 3,2                | -23                                 |

Таким образом, экономическая модель ООО «Вертикальные фермы» не соответствует параметрам оптимальной экономической модели, для достижения расчётных производственных и экономических показателей необходимо увеличение площади выращивания и повышение показателей урожайности. Для этого требуется привлечение дополнительных инвестиций и мер поддержки со стороны органов региональной и местной власти.

Общеизвестно, что вертикальное фермерство значительно дороже традиционного сельского хозяйства, даже с учетом современных технологий. Чтобы наглядно оценить это, были рассчитаны средние показатели, связанные с различными производственными затратами для обоих методов ведения сельского хозяйства (таблица 26). За базу (эталон) для сравнения был взят тепличный комбинат «Обской» в Новосибирской области (производительность салата на 2 га – 24 тыс./ш./сутки).

Как можно видеть из таблицы 26, что экономия средств незначительна на затратах на землю и воду, где вертикальное растениеводство имеет преимущество. С другой стороны, дополнительные расходы значительны на электроэнергию, где вертикальное фермерство находится в невыгодном положении относительно традиционных тепличных комплексов. При этом прибыльность вертикальной фермеры в разы выше относительно тепличных комплексов (на 48,476 тыс. руб./м<sup>2</sup>/год).

Таблица 26 – Средние производственные затраты на единицу продукции для обоих методов ведения сельского хозяйства в Новосибирской области (составлено автором)

| Параметр                                                                            | Вертикальная ферма | Традиционное сельское хозяйство |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Показатель пр-ва тыс. кг/год (эталон)                                               | 1 000              | 1 000                           |
| Площадь для такого объема, м <sup>2</sup>                                           | 3 815              | 20 000                          |
| Производительность на 1 чел./тыс. кг/год                                            | 26,25              | 20,00                           |
| Среднесуточное потребление электроэнергии, (кВт/час /кг) год                        | 0,1543             | 0,0771                          |
| Расход воды, (л/кг) в год                                                           | 0,3381             | 0,7363                          |
| Урожайность, (кг/м <sup>2</sup> /год)                                               | 262,13             | 50,00                           |
| Соотношение площадей для производства на 1 кг. продукции в год (м <sup>2</sup> /кг) | 0,0001             | 0,0003                          |
| Среднегодовые затраты электроэнергии (руб./кг/год)                                  | 0,520              | 0,260                           |
| Среднегодовые затраты на рабочую силу (руб./кг/год)                                 | 0,500              | 0,469                           |
| Среднегодовые затраты воды, (руб./кг)                                               | 0,0076             | 0,0169                          |
| Среднегодовые затраты земли (руб./кг)                                               | 0,0311             | 0,1573                          |
| Капитальные вложения (руб./кг)                                                      | 392,07             | 783,26                          |
| Окупаемость, лет                                                                    | 2,20               | 6,00                            |
| Средняя себестоимость продукции (руб./кг)                                           | 536,00             | 477,79                          |
| Цена реализации (руб./кг)                                                           | 800,00             | 746,40                          |
| Прибыль, тыс. руб./м <sup>2</sup> /год                                              | 48,476             | 3,166                           |

Но, вертикальные фермы имеют наиболее высокую производительность на менее занимаемой площади. Высокая степень автоматизации вертикальных ферм помогают снижать эксплуатационные расходы, и позволяет максимально использовать пространство для повышения урожайности, где данный показатель у фермы составил 262,13 кг/м<sup>2</sup>/год.

Высокоавтоматизированные вертикальные фермы, имеют более высокие капитальные затраты, чем традиционные теплицы с большим количеством ручного труда, но, в свою очередь, они обеспечивают меньшую потерю производственных площадей, а также предлагают более низкие операционные затраты.

К тому же, учитывая высокую себестоимость производимой продукции и низкое разнообразие выращиваемых культур – отсутствие государственных субсидий и механизмов поддержки, не являются приоритетной проблемой, препятствующей развитию вертикального фермерства.

Но, при этом широкомасштабное внедрение вертикальных ферм в городские агломерации будет зависеть напрямую от поддержки государства, стимулирования региональных властей и реструктуризации финансовой поддержки.

Стратегические перспективы обеспечения продовольственной безопасности региональных территорий неразрывно связаны с притоком инвестиций в вертикальное фермерство. Для большинства городских фермеров отсутствие доступа к финансированию является серьезным препятствием в их способности поддерживать и расширять свою сельскохозяйственную деятельность, связанную с производством продукции вертикального фермерства.

Поэтому встает вопрос о необходимости поиска инновационных подходов, методов, технологий, инструментов финансовой поддержки и привлечения дополнительных инвестиций на развитие вертикальных ферм, использование которых позволит производителям выходить на траекторию устойчивого экономического роста. В условиях цифровой экономики происходит трансформация форм финансирования бизнес-проектов.

Это и определяет актуальность и исследования современного инвестиционного инструмента – краудфандинг, представляющем собой инновационное, развивающееся направление одного из способов общественного инвестирования в проекты любой направленности.

Городское сельское хозяйство – обширная, постоянно меняющаяся область, которая развивается быстрыми темпами, главным образом за счет развития современных технологий для повышения урожайности и прибыльности [33]. И сдерживающим фактором в городском сельском хозяйстве был и остается доступ к финансированию. Инвестиции в вертикальное фермерство очень важны для стимулирования роста городского сельскохозяйственного сектора и экономического обеспечения региона для удовлетворения растущих потребностей населения.

Городское сельское хозяйство требует, как финансовой, так и государственной легитимности, чтобы увеличить свой вклад в обеспечение городов продовольствием. Финансовая поддержка городских производителей остается довольно ограниченной.

Большинство городских производителей не имеют доступа к кредитным и инвестиционным схемам и развивают свою деятельность в условиях ограниченности ресурсов, что заставляет и подталкивает игроков урбанизированного рынка подстраиваться под условия современного цифрового мира и конкурировать за потребителя новыми способами.

Современным инструментом финансирования вертикального фермерства может стать краудфандинг. Краудфандинг – это коллективный финансовый подход, который позволяет отдельным лицам объединять свои ресурсы для поддержки собственных проектов, которые могут не увенчаться успехом при более традиционной модели финансирования [57].

То есть это способ финансирования проектов, при котором деньги на создание нового продукта поступают от его конечных потребителей. Это позволяет людям и предприятиям обслуживать нишевые рынки и позволяет мелким инвесторам участвовать в перспективных сельскохозяйственных предприятиях различного рода, а также дает возможность индивидуальным инвесторам и потребителям принимать более непосредственное участие на ранних стадиях цикла производства продукции овощеводства. На Западе практика применения краудфандинговых стратегий для развития сити-фермерства достаточно популярна и широко распространена.

Например, на начальном уровне «Harvest London» – это компания, занимающаяся гидропонным выращиванием продукции в Великобритании, в 2019 г. собрала более 400 тыс. фунтов стерлингов на выращивание продуктов питания на заказ в центре Лондона для ресторанов. Также в Лондоне, компания «Square Mile Farms» собрала более 500 тыс. фунтов стерлингов с помощью краудфандинга в июне 2020 г. Они устанавливают вертикальные фермы на рабочих местах, чтобы привлечь сотрудников к их обслуживанию и помочь предприятиям создать культуру здорового образа жизни с низким уровнем воздействия.

Еще один пример – специализированный оператор B2B «Local Indoor Farming» (LIF) в Нидерландах, собрал 108 тыс. евро в июле 2021 г. в рамках краудфандинговой кампании на производство и поставку травяных башен для отелей и предприятий общественного питания, чтобы они могли выращивать собственные

свежие ингредиенты полностью контролируемым образом в ограниченном пространстве [20].

В гораздо большем масштабе компания «Aerofarms» – это агротехнический бизнес в США, который начался в Нью-Джерси в 2004 г. и сегодня имеет крытые вертикальные фермы по всей стране. В 2010 г. компания собрала нераскрытую сумму с помощью краудфандинга [20]. Интернет-платформы краудфандинга в России запустились только в 2012 г. (таблица 27) [10].

Таблица 27 – Динамика основных показателей интернет-платформ краудфандинга в России за 2013 г. и 2022 г. (составлено автором)

| Показатель                          | Период     |             |            |             |
|-------------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|
|                                     | 2013 г.    |             | 2022 г.    |             |
|                                     | Planeta.ru | Boomstarter | Planeta.ru | Boomstarter |
| Общая сумма сборов, тыс. руб.       | 273        | 491         | 1 745 000  | 534 244     |
| Количество запущенных проектов, ед. | 2          | 3           | 7541       | 2430        |

Динамика основных показателей говорит о том, что в России наблюдается перманентный рост краудфандинга. Он показал свою эффективность как работающий инструмент, наибольший вклад вносят люди в возрасте от 24 до 35 лет – 36 %, и 24 % в возрасте от 35 до 44 лет [48].

Но, если сравнивать объемы денежных сборов с зарубежными странами, то в американских странах эта сумма в 2021 г. составила 51,7 млрд долл. на проекты, связанные с развитием непосредственно сельского хозяйства [98]. В России краудфандинг развивается немного медленнее, так как другой менталитет, уровень достатка, вовлеченности людей в Интернет и другая степень доверия к финансовым проектам. В то время, как в зарубежных странах краудфандинг имеет законодательную основу. Но тренд развития одинаковый. В России различаются государственные и экономические условия поддержки городского сельского хозяйства, но принципы жизни и взаимодействия людей, мотивации одни и те же [48].

При помощи данного современного инструмента в России реализуются различные проекты, связанные с животноводческими фермами, теплицами и производством продуктов питания (сыр, мед, эко-продукты и пр.) по всем городам, но проектов, которые связаны с вертикального фермерства в России весьма мало (таблица 28) [48]. Краудфандинг можно использовать как способ продвижения, для запуска своего бизнес-проекта, он позволяет значительно сэкономить на маркетинговых издержках на первоначальных этапах. Например, с помощью проекта можно протестировать спрос и лучше понять потребности населения. Автор крауд-проекта по созданию и развитию вертикальных ферм может собрать средства на реализацию идеи и заранее оценить ее востребованность, воспользовавшись услугами специализированных отечественных краунфандинг-платформ (Planeta.ru, Boomstarter) или же разместить данную опцию на сайте своего предприятия (создание отдельной вкладки, где любой желающий может стать участником проекта) [48].

Таблица 28 – Реализуемые проекты в области вертикального фермерства в России с помощью краудфандинговых платформ (составлено автором) [48]

| Наименование проекта                                | Краткая характеристика                                                                                                    | Собранная сумма, руб.                      | Вознаграждение                                                                                                                                                                                                                   | Крауд-платформа |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Детский бизнес - клуб «Я - СитиФермер» (Таганрог)   | Профориентирован ие, популяризацию профессии сити-фермер для учеников 5-8 классов.                                        | Проект запустился в начале августа 2022 г. | Календарь, возможность провести мастер-класс детям, благодарственная открытка, доступ к онлайн-курсам, скидки на овощную продукцию партнеров от вертикальных ферм.                                                               | Planeta.ru      |
| Возрождение ягодного производства (Санкт-Петербург) | Выращивание свежих ягод, изготовление сладкой продукции (варенье, джемы, пастила), популяризация органического земледелия | 101 700                                    | Саше из сельских трав, Экскурсия по историческим местам Пениковского поселения, Занятие по органическому земледелию, Вебинар по развитию сельских территорий, Деревенское варенье, Сертификат на мастер-класс по гончарному делу | Planeta.ru      |
| Домашняя клубничная ферма «Troysun» (Москва)        | Умная домашняя ферма, которая круглый год обеспечивает экологически чистыми продуктами и изготавливается на 3D-принтере   | 110 410                                    | Вы получаете инструкцию по выращиванию растений в городских условиях, клубничная корзинка, абонемент на месяц пользования фермой «Тройсан» и абонемент на месяц еженедельной клубничной корзинки                                 | Boomstarter     |

Стоит учитывать, что при пользовании услугами краудфандинговых интернет-платформ чаще всего взимается комиссия (около 5%), а участник (заинтересованные лица) – делают вклад в начинание автора и получают за это вознаграждение (рисунок 35) [48].

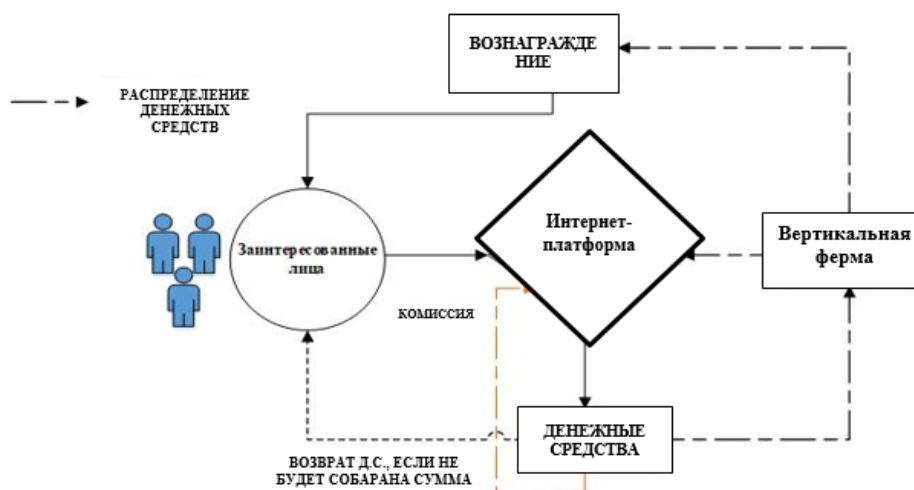


Рисунок 35 – Механизм финансирования вертикальной фермы на основе краудфандинга (составлено автором)

Преимущество данного инструмента состоит в том, что если нужная сумма не будет собрана в ограниченный период, то все вложенные средства будут возвращены участникам, т. о. это является некой страховкой для участников.

Участники могут вкладывать свои средства безвозмездно, т.е. не получать никакого за это вознаграждение. Либо же существуют различные виды вознаграждений, которые могут зависеть от суммы вложенных средств (авторы проекта самостоятельно определяют условия) [48]:

#### 1. Материальное вознаграждение:

- мерч-продукция: футболки, кружки, пакеты, календари, благодарственные письма и т.п;
- готовая продукция сити-ферм: микрозелень, ягоды, саженцы для домашнего выращивания продукции и др.

2. Нематериальное вознаграждение: онлайн встречи с создателями проекта и проведение различных мастер-классов, консалтинговые услуги, цифровые версии

каталогов по вертикальному фермерству, размещение участников на сайте компании и др.

В зарубежных странах инвесторы в качестве вознаграждения могут получать акции сити-фермы, но в России это будет невыгодно, т.к. предприятия имеют меньшие масштабы производства, поэтому самый лучший и выгодный вариант – вознаграждать участников проекта готовой продукцией (рисунок 36) [48].

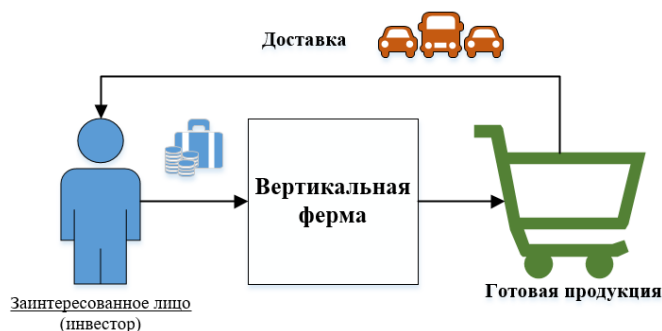


Рисунок 36 – Схема вознаграждения участников готовой продукцией вертикального фермерства (составлено автором)

Например, заинтересованное лицо (далее инвестор), которое желает принять участие в реализации проекта по выращиванию продукции вертикального фермерства, готово инвестировать определенную сумму вложения (допустим, около 100 тыс. руб.), после запуска проекта и полноценного функционирования вертикальной фермы инвестор будет получать готовую продукцию этой фермы на эту же сумму вложенных денег (если не на полную сумму, то на тех условиях, которые определяет создатель проекта, например, он будет взимать до 10% от вложенных средств как комиссию). Так же можно согласовать индивидуальный график доставки готовой продукции до участника проекта (например, доставлять ГП раз в неделю).

Рынок краудфандинга растет год из года. Запас роста очень большой, потому что существует много факторов, способствующих развитию краудфандинговой модели. В первую очередь, она уникальна вовлечением людей в процесс создания продукта или в процесс решения социальных вопросов. Инновации не всегда способны незамедлительно претвориться в жизнеспособную бизнес-модель, однако в

сочетании с исследованиями в смежных областях они способны повлиять на стоимость конечного продукта. В результате метод, инструмент и технология, которые ранее были гипотетическими, становятся применимы в текущих реалиях бизнеса [48].

Очевидно, что многие производители, использующие краудфандинг, выходят за рамки традиционного банковского дела. Финансовые инструменты включают в себя и эксперименты тоже, как и в других областях. Предсказать результативность концепций и направление развития абстрактной теории невозможно. Все это является драйвером финансовых инвестиций, ведь мы находимся в мире ускоряющегося прогресса, сингулярности и глобальных трендов [48, с.105]. Финансирование городского сельского хозяйства является основным узким местом в поддержании, расширении производства свежих и доступных продуктов питания в мегаполисах [48, с.106]. Необходимо создать и поддерживать надежный механизм совместного финансирования для направления финансирования и субсидий в сектор, например, через грантовую поддержку вертикального фермерства, гранты на технические консультации и поддержку бизнес-планов, гарантийные фонды и страховые фонды [48, с.106].

Таким образом, данная экономическая модель предоставляет набор инструментов, который может быть использован в качестве механизма финансовой, бизнес и экономической аналитики оценки жизнеспособности и конкурентоспособности вертикального фермерства в регионе. Более того, предлагается гибкая система поддержки принятия решений для выбора наилучших вариантов площадей под вертикальное фермерство и вида выращиваемых культур для потребительского рынка в регионе на основе показателей рентабельности. Внедрение большего количества алгоритмов оценки и вариации по мере получения и систематизации большего объема данных о вертикальных фермах может стать еще одной из приоритетных задач для будущего изучения и развития вертикального фермерства.

### 3.2 Перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в Новосибирской области

В настоящее время актуальным становится вопрос, касающийся разработки экономических и ресурсосберегающих решений для отрасли сельского хозяйства с целью удовлетворения растущего спроса населения на продовольствие. Необходимы дальнейшие научные исследования и осмысление ряда ключевых аспектов вертикального фермерства, таких как экономическая составляющая, модели ведения бизнеса, оптимальные практики и совершенствование технологий выращивания продукции, чтобы обеспечить устойчивое функционирование и развитие вертикального фермерства. Стоит учитывать специфические особенности региона для развития агропромышленной отрасли в долгосрочной перспективе и выделить мероприятия, направленные на:

- обеспечение населения региона продуктами растениеводства, безопасным и конкурентным по цене и своим потребительским свойствам;
- развитие новых сегментов рынка и модернизация сектора АПК, на основе внедрения современного высокотехнологического оборудования и перспективных технологий, в том числе цифровых;
- оказание поддержки процессу наращивания объёмов экспорта посредством проведения исследований сельскохозяйственных рынков для последующей реализации продукции, произведённых на территории области.

Системная работа по указанным направлениям позволит повысить качество и конкурентоспособность производимой продукции, обеспечить финансовую устойчивость сити-фермеров в границах региона и за его пределами. Вертикальные фермы (ВФ) находятся на стадии своего начального развития, поэтому для их стабильного функционирования и конкурентоспособности на рынке агропродукции, они нуждаются в различных мерах финансовой поддержки со стороны органов государственной и региональной власти (рисунок 37).



Рисунок 37 – Составные блоки организационно-экономического механизма вертикального фермерства (составлено автором)

В настоящее время одним из действующих механизмов стимулирования и поддержки развития вертикального фермерства в регионе выступает региональная Программа Министерства науки и инновационной политики «Конкурсная программа на предоставление субсидий субъектам инновационной деятельности, в целях стимулирования процессов вовлечения в гражданский оборот конкурентоспособной инновационной продукции и результатов интеллектуальной деятельности» [98]. Внедрение вертикального производства и поддержка рынка продукции вертикального фермерства требуют критически важных партнерских отношений между местными сельхозтоваропроизводителями, торговыми сетями,

разработчиками технологий, научно-исследовательскими и образовательными учреждениями, муниципалитетами и общественностью.

Роль правительства заключается в разработке долгосрочных целей продовольственного обеспечения страны и мер социально-экономического регулирования развития рынка продукции вертикального фермерства (приложение 11). Поддерживая региональные разработки, формируя эффективный отечественный рынок вертикального фермерства, Российская Федерация может стать одним из мировых лидеров в этом перспективном, современном и наукоемком направлении сельского хозяйства.

При определении направлений организационно-экономического механизма развития вертикального фермерства следует учитывать основные принципы его формирования, позволяющие четко определить ключевые ориентиры, обеспечивающие достижение поставленной цели:

1. Инновационность: необходимость активно внедрять новые технологии и научные достижения в процесс производства продукции (это позволит повысить эффективность выращивания и улучшить качество продукции).

2. Конкурентоспособность: продукция вертикального фермерства должно быть конкурентоспособной на внутреннем и зарубежных рынках (для этого необходимо стимулировать развитие экспортного потенциала отрасли).

3. Экологичность: применять методы растениеводства, которые не наносят вреда окружающей среде.

4. Социальная ответственность: создание новых рабочих мест и улучшение условий труда для специалистов отрасли растениеводства.

5. Приоритетность: развитие вертикального фермерства должно быть приоритетом государственной политики, поскольку оно является основой продовольственной безопасности страны и продовольственной независимости регионов.

6. Координация: взаимодействие всех заинтересованных сторон (государства, бизнес сообществ, институтов развития и др.).

Поэтому предполагаемые подходы разработки механизма позволят обоснованно подойти к решению вопросов, связанных с регулированием рынка и его

субъектов, и способствовать моделированию процессов его развития, с учетом постоянно изменяющихся условий социально-экономического развития.

Таким образом, организационно-экономический механизм государственной поддержки развития вертикального фермерства – система специально разработанных инструментов, методов и государственных действий, направленных на стимулирование и развитие рынка продукции вертикального растениеводства, затрагивающие аспекты экономической, социальной, экологической и технологической сферы, включающих в себя федеральные органы, региональные власти, институты развития и т.д. (рисунок 38).

В обеспечении ресурсами рынка вертикального фермерства ведущую роль играет информационная составляющая, включающая подготовку кадров, проведение научных исследований, консультации и другие аспекты. Государство может играть как организационную, так и финансово-экономическую роль в формировании этой информационной составляющей. Автором предложен механизм поддержки федеральными органами, в особенности Министерством сельского хозяйства России, который будет включать в себя:

- программы грантовой поддержки (размер финансовой поддержки определяется исходя из расчета 1 млн руб. на каждые 500 м<sup>2</sup> общей площади используемых для выращивания зеленых культур, горизонтальных поверхностей фермы);
- софинансирование капитальных затрат при создании вертикальной фермы (до 35% от первоначальных вложений на запуск фермы).

Стоит отметить, что в настоящее время отсутствуют образовательные программы подготовки высококвалифицированных специалистов для городского сельского хозяйства. Целесообразно создать систему подготовки специалистов для сельскохозяйственных организаций в области городского сельского хозяйства. Учитывая тенденции времени, актуальным вопросом является улучшение системы подготовки кадров для сельского хозяйства в современных условиях [89].

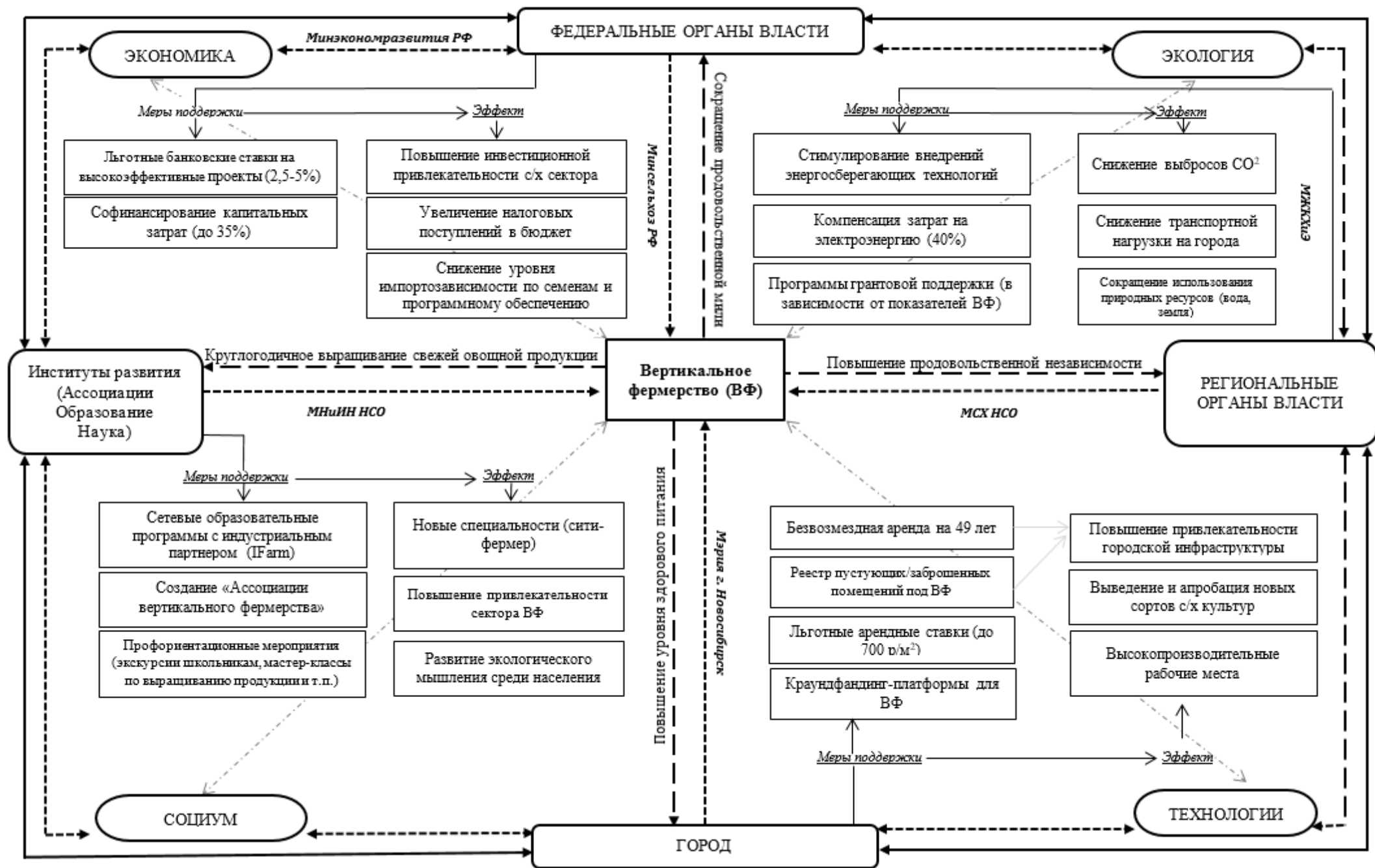


Рисунок 38 – Перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в регионе (составлено автором)

На развитие потенциала системы образования в сфере сити-фермерства влияют такие положительные факторы, как создание эффективной системы непрерывного профессионального образования как необходимого условия реиндустриализации экономики региона, роста производительности труда и повышения качества трудовых ресурсов.

Увеличение производительности труда, рост уровня образовательной и профессиональной подготовки рабочей силы в сфере сельского хозяйства, создание высокопроизводительных рабочих мест, повышение уровня жизни – необходимые шаги по пути интенсивного экономического развития региона.

Таким образом, у институтов развития совместно с Министерством науки и высшего образования России основная задача будет заключаться в подготовке кадров: программы практические без отрыва и обучения, обучение и переподготовка специалистов.

Совместная разработка учебного плана и разработка программы для обучения по специальности «сити-фермер». Поэтому в образовательных программах важно предусмотреть изучение дисциплин, направленных на изучение технологий вертикального фермерства.

Сити-фермер – специалист, который должен будет обладать широким набором профессиональных знаний, умений и навыков: системное мышление, управление проектами, бережливое производство, экологическое мышление. Область научных знаний, которыми должен обладать специалист в области сити-фермерства: экономика, экология, растениеводство, информационные технологии, программирование, агрохимия и др.

Поэтому еще одним ключевым аспектом в области развития вертикального фермерства в регионе будет шаг к тесному взаимодействию научно-образовательных учреждений и непосредственно производителей по выращиванию «зеленой» продукции, так же пересмотр устаревших концепций сельскохозяйственного образования, ориентированных на массовый выпуск специалистов широкого профиля (рисунок 39).

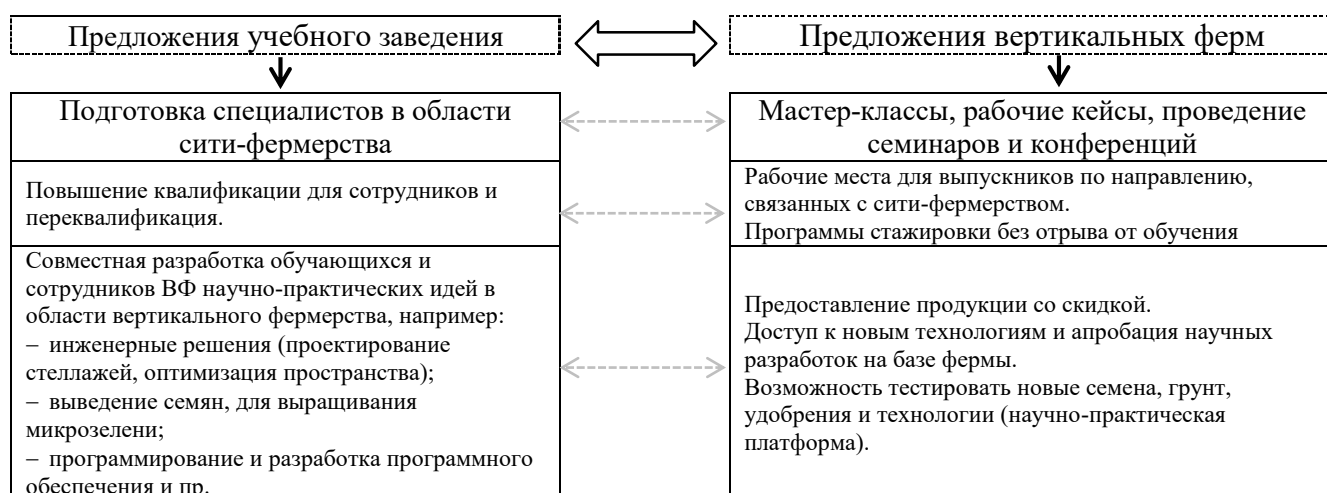


Рисунок 39 – Взаимодействие высших учебных заведений и вертикальных ферм (составлено автором)

Переход к новому технологическому укладу будет диктовать все более новые требования к подготовке высококвалифицированных специалистов. Совместные усилия образовательных учреждений и предприятий, специализирующихся на вертикальном фермерстве, будут способствовать консолидации знаний в сфере выращивания и производства продукции вертикального фермерства, развитию высокотехнологичных разработок, которые окажут влияние на процесс цифровой трансформации и растущей роботизации в отрасли сельского хозяйства.

Новые профессии, основанные на «умных» решениях поспособствуют увеличению притока в аграрные вузы и в сектор АПК молодых специалистов, которые будут мотивированны на развитие своих компетенций и это повлечет за собой сокращение разрыва между уровнем подготовки специалистов и квалификационными потребностями ведущих предприятий вертикального фермерства. Ведь, в конечном счете, наличие качественного человеческого капитала и его непрерывное воспроизводство, и совершенствование обеспечат устойчивое развитие вертикального фермерства.

При определении направлений организационно-экономического механизма развития вертикального растениеводства следует учитывать основные принципы его формирования, позволяющие четко определить ключевые ориентиры, обеспечивающие достижение поставленной цели. Поэтому предполагаемые подходы разработки механизма позволят обоснованно подойти к решению вопросов,

связанных с регулированием рынка и его субъектов, и способствовать моделированию процессов его развития, с учетом постоянно изменяющихся условий социально-экономического развития.

Работа в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) разработка новых сортов и семян для ВФ, технические разработки (датчики, ПО и т.п.), совместная апробация их на реальных предприятиях и возмещение (компенсация) части затрат на разработку опытного образца (в виде грантовой поддержки от государственных органов). Вертикальные фермы могут в свою очередь предложить грант на обучение или стипендию молодым ученым, аспирантам и студентам в ВУЗах-партнерах, если разработки направлены на развитие фермы и имеют весомое значение в данной области.

Еще одним важным инструментом институтов развития будет являться довузовская подготовка: тесное взаимодействие со школами. Разработка программ и внедрение в школы сити-классов.

Образовательная программа для школьников в области вертикального фермерства: мастер-классы от ведущих организаций, экскурсии, разработка и предоставление мини-ферм для домашнего выращивания школьникам с целью профориентационной работы, формирования экологического мышления и представление о данном методе ведения сельского хозяйства.

Функционирование вертикального фермерства в регионе требует наличия важных партнерских взаимоотношений между местными фермерами, торговыми сетями, разработчиками технологий, научно-исследовательскими и образовательными учреждениями, муниципалитетами и общественностью. Поскольку вертикальное фермерство находится на стадии активного развития и распространения не только в регионе, но и по стране в целом, то в качестве еще одного информационного инструмента могут быть созданы поддерживающие структуры для стимулирования дальнейшего роста этой отрасли, а именно создание ассоциации вертикального фермерства (АВФ) – некоммерческая организация, способствующая устойчивому развитию отрасли вертикального фермерства посредством оказания консультационных услуг, посредством сотрудничества с различными образовательными

учреждениями, органами государственной власти и производителями. Устав ассоциации представлен в приложении 15.

Их основополагающая задача будет заключаться в создании межрегиональной сети для профессионалов в области сити-фермерства, установлении стандартов и проведении политики, ориентированной на стимулирование развития отрасли вертикального растениеводства и работа над созданием системы сертификации в рамках отрасли и подготовкой высококвалифицированных кадров, желающих работать в данной отрасли.

Авторами предложены следующие инструменты для развития вертикального фермерства, которые могут быть так же предоставлены региональными властями:

- компенсация затрат на электроэнергию вертикальным фермам (40 %);
- нулевые ставки налога на имущество и продажа/аренда по льготным ставкам государственной и коммерческой недвижимости для создания вертикальных ферм (2,5-5%);
- льготное налогообложение, налоговые каникулы для окупаемости вертикальной фермы (должны позволить сити-фермерам наполнить внутренние рынки качественной продукцией);
- компенсации части прямых затрат на создание или модернизацию действующих объектов АПК (техническая или технологическая модернизация, когда, например, теплицы захотят сэкономить пространство, перейти на новые виды выращиваемой продукции и/или переделать действующую технологию под вертикальную).

Распространение не только в регионе, но и по стране в целом, вертикальных ферм тормозит высокая себестоимость выращиваемой продукции. Один из способов поддержки вертикальных ферм – компенсация части затрат на электроэнергию. Данную программу может реализовать Министерство сельского хозяйства Новосибирской области. Для этого необходимо создание комиссии, которая будет рассматривать заявки от вертикальных ферм на получение компенсации. Комиссия должна включать представителей Министерства сельского хозяйства и представителей АФВ. Установление критериев для получения компенсации: вертикальная ферма должна использовать энергоэффективные технологии,

соблюдать стандарты качества продукции и обеспечивать определённый объём производства. Компенсации должны покрывать часть затрат на электроэнергию, но не превышать определённый процент от общего объёма затрат (40%). Компенсации должны выплачиваться ежегодно на основании представленных документов о затратах на электроэнергию и о данных произведенной продукции.

Компенсация затрат на электроэнергию вертикальным фермам позволит снизить себестоимость выращиваемой продукции и повысить показатели рентабельности. На примере действующей фермы в регионе ООО «Вертикальные фермы» представим фактические и прогнозные экономические показатели от предложенного инструмента (таблица 29).

Таблица 29 – Фактические и прогнозные показатели ООО «Вертикальные фермы» (составлено автором)

| Показатель                                             | Год    |        |        |        |        |        |        |         |
|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                                                        | ФАКТ   |        |        |        | ПЛАН   |        |        |         |
|                                                        | 2021   | 2022   | 2023   | 2025   | 2027   | 2030   | 2033   | 2035    |
| Среднесуточное потребление электроэнергии (э/э), кВт/ч | 4733   | 4733   | 4733   | 4733   | 4732   | 4731   | 4730   | 4729    |
| Тариф э/э с учетом компенсации, руб./кВт/ч             | 2,93   | 3,36   | 3,36   | 3,87   | 4,28   | 4,96   | 5,74   | 6,33    |
| Затраты на э/э с учетом компенсации, тыс. руб.         | 5061,7 | 5804,5 | 5804,5 | 6685,6 | 7393,8 | 8566,8 | 9909,8 | 10926,1 |
| Расход электроэнергии на 1кг продукции, кВт/ч/кг       | 0,158  | 0,148  | 0,143  | 0,132  | 0,122  | 0,113  | 0,104  | 0,097   |
| Себестоимость продукции, руб./кг                       | 709,12 | 698,74 | 715,35 | 766,13 | 797,09 | 845,88 | 897,65 | 933,92  |
| Выручка, тыс. руб.                                     | 16603  | 31349  | 32942  | 32660  | 33449  | 35404  | 37058  | 39267   |
| Прибыль, тыс. руб.                                     | 3263   | 16239  | 500    | 1819   | 1910   | 2005   | 2106   | 2211    |
| Рентабельность, %                                      | 2,45   | 6,46   | 1,61   | 5,57   | 5,85   | 6,14   | 6,45   | 6,77    |

Таким образом, компенсация затрат на электроэнергию, гранты на приобретение программного обеспечения и энергосберегающего оборудования позволят повысить показатели рентабельности компании и достигнуть показателя – 6,77 % к 2035 г. (+4,32 п.п. относительно 2021 г.). Так как в России вертикальное фермерство находится на этапе становления, то по все стране, в том числе и в Новосибирской области, очень много мелких фермеров, которые занимаются выращиванием «зеленой продукции» в мелких масштабах и для своего развития им необходимо в-первую очередь финансирование.

И особенно это актуально для тех предпринимателей, которые только запускают свой проект. Потому что на старте своего проекта они не могут ожидать крупных инвестиций со стороны государства или частных корпораций, поэтому механизмом поддержки для них может выступать грантовая поддержка от государственных структур. Авторами предложена реализация новой адресной поддержки вертикальных ферм, выделяемой из Министерства сельского хозяйства Новосибирской области. Ниже на таблице 30 наглядно показаны возможные объемы финансирования вертикальных ферм в зависимости от их показателей.

Таблица 30 – Требования и объемы грантовой поддержки вертикальных ферм (составлено автором)

| Размер гранта                 | Требования (критерии)               |                                 |                      |                              |                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
|                               | Площадь выращивания, м <sup>2</sup> | Объемы производства, тыс. ц/год | Сколько лет на рынке | Количество сотрудников, чел. | Площадь помещения, м <sup>2</sup> |
| от 100 до 500 тыс. руб.       | до 30                               | до 0,9                          | 0 до 1г.             | 1-2                          | до 20                             |
| от 500 тыс. руб. до 1млн руб. | от 30 до 100                        | от 1 до 3                       | от 1г. до 3 л.       | 2-5                          | от 20 до 70                       |
| от 1 до 3 млн руб.            | ≥ 100                               | ≥ 3                             | ≥ 3-х лет            | ≥ 5                          | ≥ 70                              |
| от 3 до 5 млн руб.            | ≥ 300                               | ≥ 5                             | от 3 до 5 лет        | ≥ 10                         | ≥ 100                             |
| от 5 до 8 млн руб.            | ≥ 500                               | ≥ 8                             | ≥ 5 лет              | ≥ 10                         | ≥ 200                             |

Для получения грантовой поддержки, потенциальный получатель должен предоставить в Министерство сельского хозяйства Новосибирской области следующие подтверждающие документы: документы подтверждающие действующее зарегистрированное юридическое лицо (выписка с ЕГРЛ), наличие на право

собственности или иное право помещений на территории региона, действующие реквизиты банковского счета, и наличие действующих площадей выращивания, перечень работников и должностей (штатное расписание).

Виды деятельности, на которые возможно будет потратить средства от полученного гранта:

- аренда и ремонт производственного помещения (включая покупку стройматериалов и необходимого для ремонта оборудования); аренда и (или) приобретение оргтехники, оборудования (в том числе инвентаря, мебели);
- подключение и присоединение к инженерным сетям (электрические сети, газоснабжение, водоснабжение, водоотведение, теплоснабжение);
- приобретение программного обеспечения (включая затраты на получение лицензий, адаптацию, настройку, внедрение и модификацию ПО; расходы на поддержку ПО);
- уплата первоначальных взносов по договорам аренды или лизинга, услуг связи, коммунальных платежей; оплата услуг связи и интернета; продвижение (средства массовой информации, веб-сайт и социальные сети);
- приобретение технического оборудования (стеллажи, освещение и т.п.);
- оформление результатов интеллектуальной деятельности;
- покупка расходного сырья и материалов, необходимых для выращивания продукции (семена, удобрения и пр.).

Размер сумм гранта, подлежащих перечислению получателю, определяется исходя из размера затрат по созданию или развитию вертикальной фермы, фактически понесенных и документально подтвержденных в течение 18 месяцев, в следующем порядке:

- в размере не более 75% от суммы затрат на приобретение отечественного оборудования (стеллажи, освещение), комплектующих и ПО;
- в размере не более 30% от суммы затрат на приобретение иностранного оборудования, комплектующих и ПО;
- в размере 100% от суммы затрат на приобретение расходных материалов, создание сайта, оформление результатов интеллектуальной деятельности.

После получения денежных средств сити-фермер должен предоставить отчет в Министерство сельского хозяйства Новосибирской области о достижении значений показателей эффективности оказания грантовой поддержки в течение 18 месяцев после получения денежных средств: объемы выпуска урбанизированной продукции (кг/м<sup>2</sup>), создание нового рабочего места (ед.), увеличение показателей урожайности продукции с 1м<sup>2</sup>. А так же перечень документов, подтверждающих приобретение оборудования и понесенных затрат, направленные на развитие вертикальной фермы.

Так же, автором предложены следующие инструменты, которые могут предоставлять городские власти (Мэрия г. Новосибирска) сити-фермерам: предоставлять пустующие или заброшенные помещения (здания, склады) на безвозмездной аренде на 49 лет и вести на сайте (Реестр государственной собственности) реестр таких помещений, которые будут пригодны для вертикальных ферм в городе, так как урбанизированное растениеводство формируется в основном не за счет создания новых сельскохозяйственных угодий, а в результате конверсии существующих угодий или реконструкции (модернизации) пустующих помещений.

Так как в настоящий период нет никакой структурированной информации о ВФ не только в регионе, но и по стране в целом, то еще одним инструментом для аналитики, сбора финансово-экономической информации, статистики и пр., предназначенной для формирования методологической базы и передачи накопленного опыта может выступить создание единого реестра вертикальных ферм (в стране и регионе), где будут отображаться данные о дате регистрации, объемах планируемого производства, видах выращиваемой продукции, методах выращивания и занимаемых площадях и др. показатели. Поэтому авторами предложен инструмент развития вертикального фермерства совместно с Росстатом, который позволит оценить динамику рынка вертикального растениеводства, проблематику компаний и формирование статистической информации.

В свою очередь вертикальное фермерство оказывает влияние не только на экономическую сферу агропромышленного комплекса, но и затрагивает другие сферы, а именно: социальная, технологическая и экологическая сферы. Если говорить об экономической сфере, то вертикальные фермы будут стимулировать сектор АПК

и способствовать его переходу на новый этап технологического развития, что повлечет за собой повышение инвестиционной привлекательности отрасли сельского хозяйства. Так же они увеличат размеры налоговых поступлений в федеральный, региональный и местные бюджеты.

Развитие вертикального фермерства влияет на обеспечение продовольственной безопасности регионов страны, которая определяется не только физической и экономической доступностью свежей продукцией растениеводства, но и от их качества (продукция без пестицидов) [46]. Способствует устойчивому развитию городских агломераций: диверсификация занятости, формирование местных брендов [20], снижение транспортной нагрузки, развитие агротуризма в городе и так же активизирует внешнеторговую деятельность региона не только с другими странами, но и внутри страны.

Так же положительным факторам, влияющим на уровень жизни населения Новосибирской области, можно считать создание и модернизацию высокопроизводительных и высокооплачиваемых рабочих мест, а также повышение денежных доходов населения от трудовой деятельности, в том числе за счет стимулирования создания новых высокопроизводительных рабочих мест. В данном случае фермы помогут достичь желаемого результата в области производительности и повышения качества жизни. Например, финансовая поддержка со стороны государственных органов для сектора сельского хозяйства, которая способствовала бы стимулированию вертикального фермерства, могла бы осуществляться еще:

- за применение уникальных методик ведения сельского хозяйства, которые играют важную роль в улучшения качества окружающей среды;
- за сельскохозяйственную деятельность, приносящую дополнительные агроэкологические выгоды;
- в области улучшения качества продукции растениеводства.

Таким образом, предложенный организационно-экономический механизм поддержки и развития вертикального фермерства можно поделить на 2 блока, которые имеют важное значение для стабильного функционирования данной отрасли [48]:

1) финансовая поддержка вертикального фермерства: включает предоставление грантовой поддержки, софинансирование капитальных затрат; компенсация затрат на электроэнергию и аренду; различные субсидии и дотации по инновационным программам развития отрасли [48];

2) информационно-интеллектуальная поддержка и обеспечение: фундаментальные и научно-прикладные исследования в области вертикального фермерства (НИОКР); создание новых специальностей и профильного образования в институтах/университетах; обеспечение необходимой информацией сити-фермеров (реестр пустующих помещений, реестр основных игроков на рынке); оказание различных консультационных услуг фермерам (как получить гранты, субсидии, какие есть технологические и финансовые риски на рынке, какие разработки ведутся в данной области и пр.); обеспечение информацией конечных потребителей (качество продукции, способы выращивания и методы) и т.д.

### 3.3 Долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства в Новосибирской агломерации

В Российской Федерации овощи и зелень уже перешли из категории сезонных товаров в группу товаров повседневного спроса. По данным специалистов, среднестатистический россиянин ежегодно употребляет около 7-8 килограммов свежей зелени. Ожидается, что рост производства салатов и зелени будет стимулироваться увеличивающимся спросом на экологически чистую, органическую продукцию местного производства. Предполагается, что к 2030 г. каждый житель страны будет употреблять до 12 килограммов свежей зелени в год [101].

Из аналитического отчета РСХБ нам известно, что спрос на продукцию подотрасли вертикального фермерства в ближайшие годы будет расти в среднем на 5% в год и составит более 60 тыс. т к 2030 г. (производство зеленных культур в 2022 г. в России составило более 42 тыс. т.). Наиболее популярные сортотипы салатов у россиян – фриллис, ромен, латук, айсберг и др. В настоящее время, регионы – лидеры

по производству салата: Приволжский, Центральный и Северо-Западный федеральные округа.

На их долю в среднем за последние три года приходится около 23% производства зеленых культур. При этом, по прогнозным данным аналитиков, к 2030 г. объем потребления салатов и зелени может достигнуть 300 тыс. т, превысив показатели 2020 г. на 30%. По данным Росстата средние потребительские цены на свежую зелень в Новосибирской области в 2021 г. составляли – 618,01 руб./кг, в 2023 г. средняя цена уже равнялась – 820,61 руб./кг (+202,60 руб./кг), средний темп роста потребительских цен в регионе на свежую зелень за данный период составляет 16%. Технологий вертикального фермерства, основанные на искусственном интеллекте, в будущем еще больше сократят потребление различных ресурсов, что в свою очередь значительно ускорит развитие вертикального фермерства. Это даст возможность производить свежие продукты растениеводства вне зависимости от климатических условий, что особенно важно для регионов, где тепличное овощеводство и овощеводство на открытом грунте невыгодно или затруднительно из-за сложных климатических условий (например, на Дальнем Востоке, в Сибири, на Урале). Интерес к устойчивым сельскохозяйственным экосистемам так же станет дополнительным драйвером роста отрасли.

В 2021 г. производство на душу населения зелёных культур в Новосибирской агломерации составлял 0,72кг/чел./год, в 2022 г. этот показатель равнялся 0,99 кг/чел./год, при этом прирост производства тепличных овощей в Новосибирской области составляет +3% в 2022 г. относительно 2021 г. (или +1,4 тыс. т). Далее на основе имеющихся данных за прошлые периоды методом линейной экстраполяции составим прогноз развития вертикального фермерства в регионе (таблица 31). Как можно увидеть на таблице 30, прирост численности городского населения в 2035 г. относительно 2025 г. составит 1,36% (на 3 тыс. чел ежегодно в среднем) и в 2035 г. численность городского населения Новосибирской агломерации может достигнуть 1904,8 тыс. чел.

Таблица 31 – Прогнозные значения рынка продукции вертикального фермерства в Новосибирской агломерации на 2025-2035 гг. (составлено автором)

| Показатель                                                                | Год    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                           | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   | 2029   | 2030   | 2031   | 2032   | 2033   | 2034   | 2035   |
| 1                                                                         | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
| Городское население, тыс. чел                                             | 1879,3 | 1881,9 | 1884,4 | 1887,0 | 1889,5 | 1892,1 | 1894,6 | 1897,2 | 1899,7 | 1902,3 | 1904,8 |
| Прогнозируемая норма потребления зелени, кг/чел./год (РСХБ)               | 8,84   | 9,12   | 9,4    | 9,69   | 9,99   | 10,3   | 10,62  | 10,95  | 11,29  | 11,64  | 12     |
| Уровень самообеспечения, %                                                | 2,150  | 2,211  | 2,274  | 2,338  | 2,405  | 2,473  | 2,543  | 2,616  | 2,690  | 2,766  | 2,845  |
| Прогнозные объемы потребления свежей зелени, кг/чел./год                  | 4,800  | 4,987  | 5,182  | 5,384  | 5,594  | 5,812  | 6,039  | 6,274  | 6,519  | 6,773  | 7,037  |
| Прогнозные объемы потребления ягод кг/чел./год                            | 70,03  | 71,06  | 73,03  | 75,25  | 77,05  | 79,04  | 80,04  | 83,01  | 85,06  | 87,03  | 89,02  |
| Емкость рынка от прогнозируемых объемов потребления свежей зелени, тыс. ц | 166,13 | 171,62 | 177,13 | 182,85 | 188,76 | 194,88 | 201,21 | 207,74 | 214,48 | 221,42 | 228,58 |
| Емкость рынка от прогнозируемых объемов потребления свежей зелени, тыс. ц | 40,41  | 41,61  | 42,84  | 44,12  | 45,44  | 46,79  | 48,18  | 49,62  | 51,10  | 52,62  | 54,19  |
| Емкость рынка от медицинской нормы ягод, тыс. ц                           | 106,12 | 110,42 | 114,88 | 119,52 | 124,35 | 129,37 | 134,59 | 140,04 | 145,69 | 151,58 | 157,70 |
| Объемы пр-ва тепличных овощей, тыс. ц                                     | 501,00 | 515,00 | 529,00 | 543,00 | 557,00 | 571,00 | 585,00 | 599,00 | 613,00 | 627,00 | 641,00 |
| В том числе свежей зелени, тыс. ц                                         | 32,40  | 33,50  | 38,70  | 42,70  | 44,20  | 46,00  | 48,10  | 49,30  | 50,10  | 51,70  | 54,10  |
| Объемы пр-ва ягод на вертикальных фермах, тыс. ц                          | 0,16   | 0,18   | 0,19   | 0,21   | 0,23   | 0,25   | 0,26   | 0,29   | 0,30   | 0,31   | 0,32   |
| Производство на душу населения (овощей), кг/чел                           | 26,658 | 27,366 | 28,072 | 28,776 | 29,478 | 30,178 | 30,876 | 31,573 | 32,267 | 32,960 | 33,651 |

| 1                                               | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
|-------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Производство на душу населения (зелени), кг/чел | 1,724  | 1,780  | 2,054  | 2,263  | 2,339  | 2,431  | 2,539  | 2,599  | 2,637  | 2,718  | 2,840  |
| Потребление на душу населения (овощи), кг/чел   | 12,529 | 13,409 | 13,755 | 13,525 | 13,855 | 14,184 | 14,512 | 14,839 | 15,166 | 15,491 | 15,816 |
| Потребление на душу населения (зелени) кг/чел   | 1,207  | 1,264  | 1,499  | 1,697  | 1,801  | 1,921  | 2,031  | 2,157  | 2,242  | 2,364  | 2,528  |
| Производство на душу населения (ягод) кг/чел    | 0,0088 | 0,0096 | 0,0105 | 0,0113 | 0,0122 | 0,0130 | 0,0138 | 0,0147 | 0,0155 | 0,0163 | 0,0172 |
| Потребление на душу населения (ягод) кг/чел     | 0,0066 | 0,0072 | 0,0078 | 0,0085 | 0,0091 | 0,0097 | 0,0104 | 0,0110 | 0,0116 | 0,0122 | 0,0129 |
| Объемы производства зелени в ТК, тыс. ц         | 30,78  | 30,82  | 34,44  | 36,72  | 36,68  | 36,80  | 37,03  | 36,48  | 35,57  | 35,15  | 35,16  |
| Объемы производства зелени в ВФ, тыс. ц         | 1,62   | 2,68   | 4,25   | 5,97   | 7,51   | 9,20   | 11,06  | 12,81  | 14,52  | 16,54  | 18,93  |

По аналитическим данным РСХБ население страны будет потреблять около 12 кг/чел./год зелени (ежегодный темп прироста потребления зелени составит +3%), тогда емкость рынка по этим данным в регионе будет составлять 228,58 тыс. ц. к 2035 г.

Но, по прогнозным данным потребление зелени в Новосибирской области достигнет только 2,528 кг/чел./год (+ 30% относительно 2025 г.) и емкость рынка к 2035 г. составит 54,19 тыс. ц. Прогнозные нормы потребления ягод в регионе к 2035 г. будут составлять 7 кг/чел./год. (при прогнозируемой емкости рынка 157,7 тыс. ц). Стоит так же отметить, что в целом производство тепличных овощей в регионе к 2035 г. достигнет 641 тыс. ц (+27,94% относительно 2025 г.), где доля производства «зеленых» культур составит 8,44 % (или 54,10 тыс. ц.) в 2035 г.

Ежегодный прирост производства продукции на вертикальных фермах в мировом сообществе составляет около 9%.

Далее на рисунке 40 рассмотрим прогнозируемые объемы производства и потребления «зеленой» продукции на душу населения в Новосибирской агломерации.

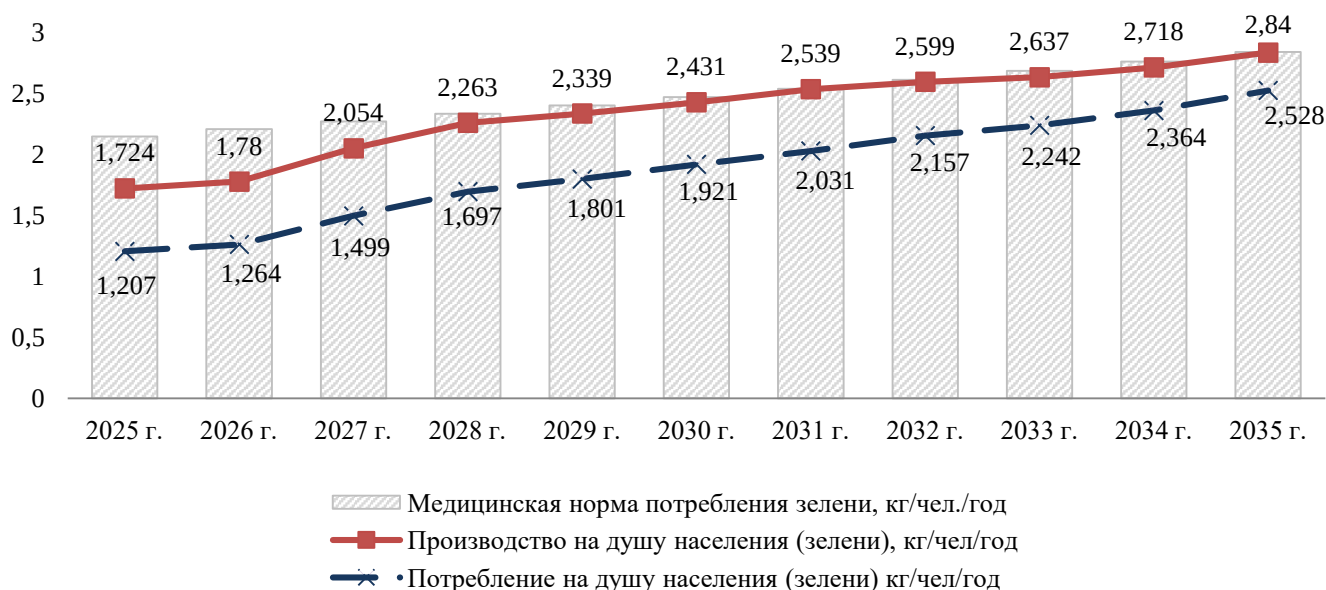


Рисунок 40 – Прогноз объемов производства и потребления свежей зелени в агломерации на 2025-2035 гг. (составлено автором)

Прогнозируется, что производство на душу населения в регионе будет составлять 2,84 кг/чел./год (+0,7 кг/чел./год относительно 2025 г.), а потребление на душу населения будет составлять к 2035 г. 2,528 кг/чел./год (+1,32 кг/чел./год относительно 2025 г.). Часть продукции, выращенной на вертикальных фермах, направлена на экспорт в ближайшие регионы, на переработку, по прогнозным данным, город полностью сможет обеспечить растущую потребность городского населения.

В настоящее время 98% «зеленой» продукции в регионе производится на тепличных комплексах, но по мере изменения вкусовых предпочтений населения, с развитием новых современных технологий и искусственного интеллекта, ситуация на рынке сельскохозяйственной продукции меняется.

По мировым данным средний темп роста рынка вертикального фермерства варьируется от 20 до 30% ежегодно, в России прогнозируемый темп роста рынка составляет около 9%. По прогнозным данным доля производства продукции

вертикального фермерства в регионе к 2035 г. составит 35% от общего объема выращиваемой зелени (рисунок 41).

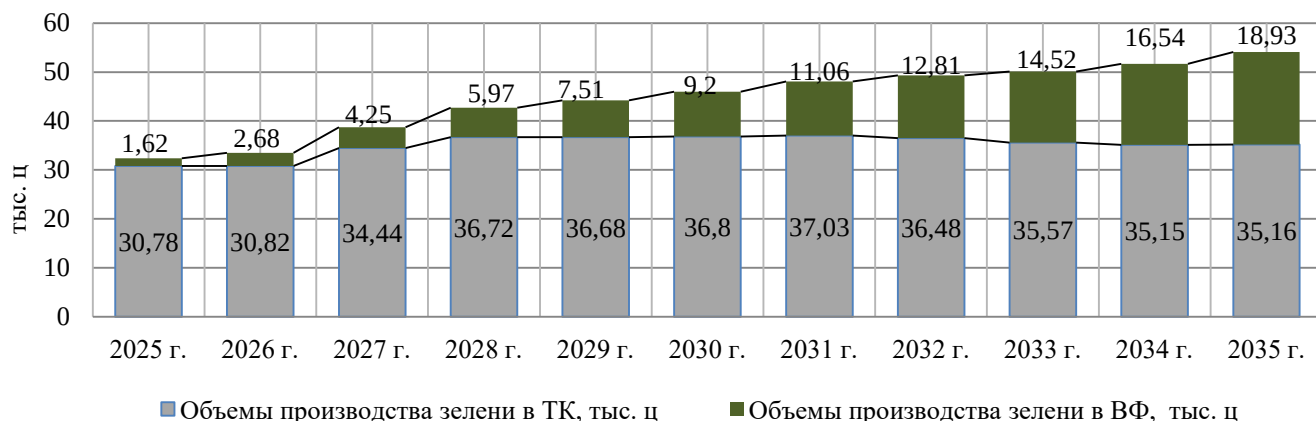


Рисунок 41 – Прогнозные объемы производства зелени в регионе на тепличных комплекс и вертикальных фермах до 2035 г. (составлено автором)

На рисунке 41 наглядно видно, что объемы производства «урбанизированной» продукции на вертикальных фермах достигнет 18,93 тыс. ц. (+17,31 тыс. ц относительно 2025 г.), а производство в тепличных комплексах к 2035 г. составит 35,16 тыс. ц (доля производства от общего объема свежей зелени составит 65%), темп роста производства продукции на вертикальных фермах в регионе будет составлять 3,17%. На основе имеющихся прогнозных данных сделан расчет необходимых площадей, для выращивания прогнозируемого объема (таблица 32).

Таблица 32 – Прогнозные значения требуемых площадей под вертикальные фермы для выращивания продукции в Новосибирской агломерации на 2025-2035 гг. (составлено автором)

| Потребность в площадях, для выращивания продукции вертикального фермерства | Год  |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                            | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  |
| для выращивания зелени, м <sup>2</sup>                                     | 1296 | 2144 | 3406 | 4648 | 5943 | 7360 | 8814 | 10358 | 11623 | 13338 | 15148 |
| для выращивания ягод, м <sup>2</sup>                                       | 717  | 787  | 857  | 928  | 998  | 1069 | 1139 | 1210  | 1280  | 1351  | 1421  |
| Всего, м <sup>2</sup>                                                      | 2013 | 2931 | 4263 | 5576 | 6942 | 8429 | 9953 | 11568 | 12903 | 14688 | 16569 |

Таким образом, для производства продукции растениеводства на вертикальных фермах в Новосибирской агломерации к 2035 г. потребность в площадях достигнет 15 тыс. м<sup>2</sup>, а под выращивание ягодных культур потребуется 1,4 тыс. м<sup>2</sup> (рисунок 42).

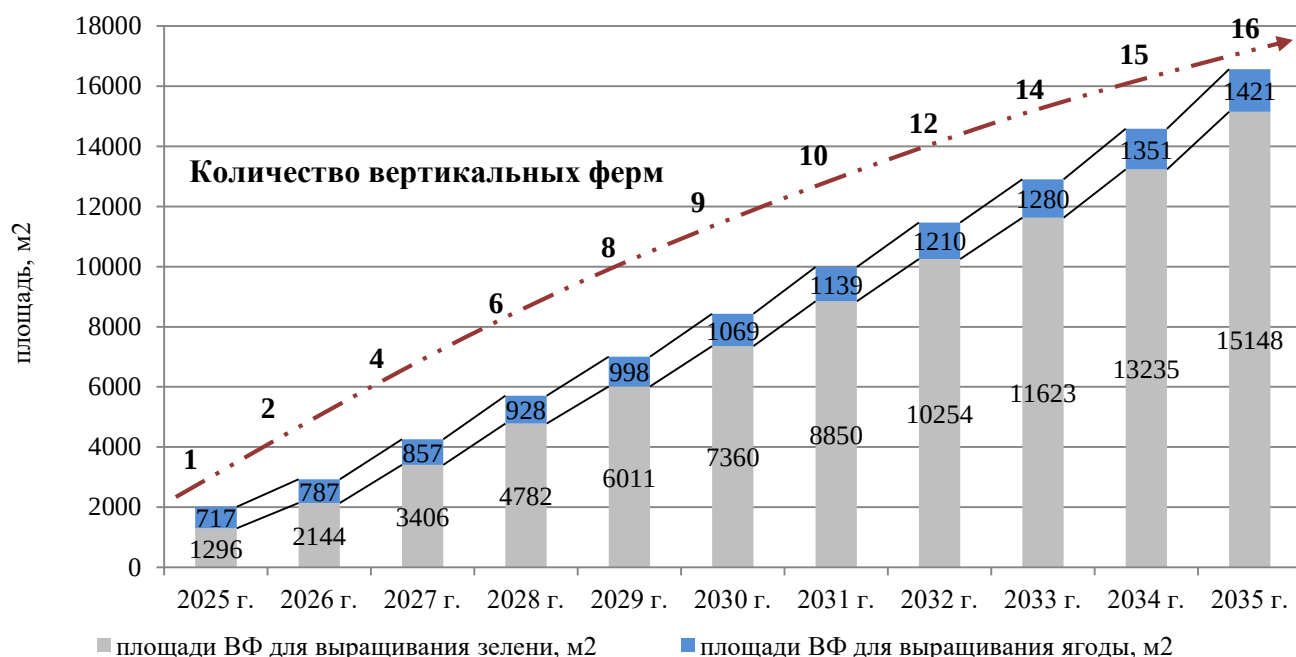


Рисунок 42 –Значения требуемых площадей под прогнозируемые объемы производства и количество вертикальных ферм за 2025-2035 гг. в Новосибирской агломерации (составлено автором)

К 2035 г. в г. Новосибирске будет необходимо 16 действующих вертикальных ферм для удовлетворения растущего спроса населения на свежую зелень и ягоды. Так же авторами рассчитаны прогнозные значения объемов производства «зеленых» культур в разрезе каждой категории (таблица 33).

Таким образом, прогнозируемая доля выращиваемых салатных культур в горшочках в регионе преобладает и к 2035 г. достигнет 75% от общего объема выращиваемых культур на вертикальных фермах. Наблюдается динамика снижения прогнозной себестоимости выращиваемой продукции, это будет достигаться за счет активного взаимодействия и сотрудничества с отечественными поставщиками оборудования и расходного материала (семена, удобрения и пр.).

Таблица 33 – Прогнозные значения в разрезе вида продукции вертикального фермерства в Новосибирской агломерации на 2025-2035 гг. (составлено автором)

| Показатель                                             | Год   |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
|--------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                                                        | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034   | 2035   |
| Салат-срезка, тыс. ц                                   | 0,30  | 0,54  | 0,84  | 1,19  | 1,60  | 2,07  | 2,60  | 3,20  | 3,87  | 4,62   | 5,43   |
| Салат-горшочек, тыс. ц                                 | 1,20  | 2,11  | 3,17  | 4,35  | 5,68  | 7,13  | 8,72  | 10,42 | 12,25 | 14,23  | 16,28  |
| Клубника, тыс. ц                                       | 0,16  | 0,18  | 0,19  | 0,20  | 0,22  | 0,24  | 0,25  | 0,27  | 0,28  | 0,28   | 0,29   |
| Прогнозная себестоимость производства зелени, руб./кг  | 549,1 | 552,2 | 559,3 | 564,4 | 569,5 | 573,6 | 579,8 | 584,9 | 593,1 | 601,2  | 610,4  |
| Прогнозная потребительская цена свежей зелени, руб./кг | 822,0 | 833,1 | 854,2 | 875,3 | 896,4 | 917,5 | 938,6 | 959,7 | 980,7 | 1001,8 | 1022,9 |
| Прогнозная стоимость продукции клубники, руб./кг       | 1212  | 1333  | 1466  | 1613  | 1774  | 1952  | 2147  | 2362  | 2598  | 2858   | 3144   |
| Городское население, которое будет ее покупать, %      | 88,44 | 88,85 | 89,26 | 89,67 | 90,08 | 90,49 | 90,9  | 91,31 | 91,72 | 92,13  | 92,54  |

Так, в настоящее время ООО «Городские теплицы» смогли добиться снижения себестоимости продукции с 1200 руб./кг (2019 г.) до 576 руб./кг (в 2023 г.) за счет этих факторов, что в конечном итоге влияет на цену реализации продукции на потребительском рынке.

Показатели эластичности спроса на продукцию вертикального фермерства представляют собой важный инструмент анализа рынка и принятия решений, они позволяют определить степень чувствительности потребителей к изменениям цен на продукты вертикального фермерства (таблица 34). Исходя из текущих тенденций развития вертикального фермерства в регионе и изменений в потребительских предпочтениях среди городского населения, можно сделать вывод на основе показателей эластичности спроса, что продукция вертикального фермерства имеет потенциал перейти из категории премиального товара в категорию товаров массового потребления.

Таблица 34 – Прогнозные значения эластичности спроса по цене на продукцию вертикального фермерства в регионе на 2025-2035 гг. (составлено автором)

| Показатель                              | Год  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                         | 2025 | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  |
| Эластичность спроса по цене на зелень   | -    | 1,359 | 1,323 | 1,305 | 1,239 | 1,225 | 1,198 | 1,186 | 1,162 | 1,015 | 0,989 |
| Эластичность спроса по цене на клубнику | -    | 1,351 | 1,306 | 1,266 | 1,202 | 1,195 | 1,184 | 1,143 | 1,107 | 1,062 | 0,997 |

Этот процесс может быть обусловлен рядом факторов, включая растущую осведомленность потребителей о преимуществах вертикального фермерства, кроме того, технологический прогресс и снижение себестоимости выращиваемой продукции будут способствовать увеличению доступности этой категории товаров для широкого круга потребителей. Все этапы производственного цикла на ферме подвергаются мониторингу посредством сенсоров, размещённых вдоль границ каждого из лотков. Эти сенсоры отслеживают такие параметры, как температура, влажность, концентрация  $CO_2$  и содержание кислорода. Специалисты в области анализа данных, в области агрономии и др., обрабатывают полученные данные в реальном времени с использованием искусственного интеллекта, чтобы спрогнозировать динамику роста будущих культур и определить возможности для оптимизации производственных параметров. Все эти процессы производства продукции растениеводства связаны с переходом на новый технологический уклад, когда сектор АПК будет зависеть от технологий повышения урожайности, продуктивности и предотвращения продовольственных потерь.

И эти технологии будут влиять на изменения в создании цепочки стоимости продукции, и являться основным ядром добавленной стоимости, таким образом, вертикальное фермерство становится большой частью продовольственной системы в симбиозе с наукоемкими секторами (ИТ, генетика, селекция и др.).

Какие технологии будут использоваться в сфере вертикального растениеводства:

- контролируемые среду (датчики, контролируемые системы дозирования, химическая дезинфекция, системы стерилизации);
- осветительные приборы (светодиодные лампы, альтернативные источники освещения);
- IT-разработки (программное обеспечение, датчики контроля подачи воды и раствора);
- искусственный интеллект (анализ больших объемов данных в режиме реального времени, прогнозирование данных по урожайности).

Влияние вертикального растениеводства на устойчивое развитие городов остается актуальной темой исследований в современном обществе. Вертикальное растениеводство – метод сельского хозяйства, который предлагает альтернативу традиционным методам выращивания растений, путем использования вертикальных структур. Мировые тенденции на рынке овощной продукции диктуют свои условия, связанные с современными агротехнологиями и инновационными методами ведения сельского хозяйства. Поэтому сейчас необходима формализация успешного мирового и отечественного опыта вертикального земледелия в виде методологий и добавление различных уровней сервисов с гибкой адаптацией под меняющиеся запросы покупателей [46, с.1314].

Важно учитывать, что эффективность вертикального растениеводства может быть измерена различными показателями, такими как продуктивность, качество продукции, экологический след, управление ресурсами, экономическая эффективность. Продуктивность может быть оценена по количеству выращенных растений на единицу площади. Качество продукции можно измерить с помощью таких показателей, как содержание питательных веществ, вкусовые качества и отсутствие пестицидов и т.п. Далее составим матрицу эффектов развития вертикального фермерства в регионе по разным сферам жизни населения (таблица 35). Как видно из представленной таблицы, вертикальное фермерство имеет положительный эффект не только экономической сфере, но и в других. По данным авторов, к 2035 г. в регионе количество высокопроизводительных рабочих мест в области вертикального фермерства будет достигать 240 ед.

Таблица 35 – Матрица эффектов от развития вертикального фермерства в регионе к 2035 г. (составлено автором)

| Сфера         | Параметры (показатели)                                                | Прогноз на 2035 г. |                                                       |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------|
| Социальная    | Новые высокопроизводительные рабочие места, ед.                       | ↑                  | +240                                                  |
|               | Уровень здорового питания, %                                          | ↑                  | +13,2                                                 |
| Экономическая | Налоговые поступления, тыс. руб.                                      | ↑                  | + 209 723 местный бюджет<br>+292 в федеральный бюджет |
|               | Снижение импортозависимости, %                                        | ↓                  | -65,4                                                 |
| Экологическая | Снижение выбросов CO <sup>2</sup> , т                                 | ↓                  | -497,3                                                |
|               | Снижение транспортной нагрузки (сокращение грузового транспорта), ед. | ↓                  | - 343                                                 |

Прогнозирование заданного количества высокопроизводительных рабочих мест должно внести соответствующее повышение производительности труда и уровня его оплаты в секторе сельского хозяйства (второе является и стимулом, и результатом первого), что влечет за собой повышение качества жизни населения в регионе. Непосредственное производство продукции в местах сбыта (в торговых центрах, супермаркетах, ресторанах и т.д.) позволит сократить потребность в грузовом транспорте и повлечет за собой сокращение выбросов CO<sup>2</sup> (-497,3 т к 2035 г.).

Таким образом, для развития вертикального фермерства в регионе и достижения представленных прогнозных показателей необходима реализация следующих организационных мероприятий Министерством сельского хозяйства Новосибирской области:

1) разработка региональной стратегии развития вертикального фермерства, основанной на концептуальной модели и организационно-экономическом механизме, предложенными автором;

2) создание Ассоциации вертикального фермерства;

3) публикация методических указаний, определяющих оптимальные производственно-экономические параметры выращивания продукции вертикального фермерства;

4) создание краудфандинговой платформы для финансирования вертикальных ферм;

5) популяризация продукции, выращенной на местных вертикальных фермах среди городского населения.

Все эти рекомендации обеспечат развитие подотрасли, сделают ее конкурентоспособной на рынке продовольствия, и продукцию вертикального фермерства наиболее доступной для всех слоев населения. Распространение вертикального метода производства и выращивания продукции растениеводства, при котором урожай перестает зависеть от погодных условий и исчезает необходимость в больших земельных участках, позволит не только в регионе, но и в целом по стране поднимет уровень продовольственной безопасности населения на новую ступень. Агломерации, в том числе поселения на Крайнем Севере страны, получают возможность достичь самообеспеченности свежими продуктами питания благодаря современным и автоматизированным вертикальным фермам. Таким образом, составленный авторами прогноз показал тенденцию и динамику роста вертикального фермерства в регионе, и к 2035 г. объем производства рынка вертикального фермерства вырастет на +30% относительно 2025 г. Перспективность развития данного метода ведения сельского хозяйства, его изучение и стимулирование внутреннего потребительского спроса на продукцию местных сельхозпроизводителей, обладающей подтвержденной высокой медико-биологической и пищевой ценностью, по сравнению с менее качественной продукцией, импортирующейся в Новосибирскую область, является одним из основных инструментов, факторов роста и развития региональной экономики и вертикального фермерства в целом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного диссертационного исследования можно сделать следующие выводы, подтверждающие его научную новизну, теоретическую и практическую значимость.

1. Описаны основные предпосылки развития вертикального фермерства в регионе: низкий уровень диверсификации продукции растениеводства, поставляемой тепличными комплексами (39,3 тыс. т огурцов, 4,4 тыс. т томатов и 2,2 тыс. т салата); высокий уровень урбанизации региона (79,4%) и недостаток потребления свежих овощей, ягод и зелени городским населением (ниже на 25,71% от рекомендованной нормы потребления овощей и ниже на 31% от рекомендованной нормы потребления свежих ягод); высокая транспортная нагрузка (48% перегруженность городских улиц).

2. Дано авторское определение понятию «вертикального фермерства» как постоянной и динамичной части городской социально-экономической и экологической системы АПК, использующей типичные городские ресурсы, конкурирующей за землю и воду с другими городскими функциями, находящейся под влиянием городской политики и планов, способствующей социально-экономическому развитию города, направленной на круглогодичное выращивание растениеводческой продукции в закрытых помещениях с полностью контролируемым микроклиматом и без использования почвы в вертикальных конструкциях, а также связанные с ней видами деятельности, такие как переработка и сбыт продукции.

3. Предложены концептуальные основы развития вертикального фермерства в регионе, описаны функции, факторы, инструменты развития и индикаторы: доля в общем объеме производства продукции в растениеводстве (2-3%); доля занимаемого рынка в отрасли производства зелени (30-35%).

4. Проведен PESTEL-анализ вертикального фермерства в регионе, который показал, что на развитие отрасли в регионе большее влияние могут оказать такой экономический фактор, как компенсация части затрат на электроэнергию. Наиболее

положительный эффект для развития вертикального фермерства вносят аспекты социокультурного сектора жизни, такие как: уровень миграции и рост городского население (расширение агломераций), изменение гастрономических предпочтений населения.

5. Разработана оптимальная экономическая модель производства продукции вертикального фермерства, где теоретическая и практическая значимость состоит в качественном и количественном принятии решений в области создания и развития вертикального фермерства в регионе. Рассчитанные данные экономической модели показали, что оптимальное количество инвестиций в Новосибирской области для салатов (срезка) будут составлять 102,77 млн руб. с площадью помещения 1000 м<sup>2</sup> и урожайностью 72 кг/м<sup>2</sup>. Для салатов, выращиваемых в горшочках, два показателя оптимальной площади: 200 и 500 м<sup>2</sup> со стартовыми инвестициями 19,50 млн руб. и 52,66 млн руб. соответственно. Для клубники оптимальная площадь составит: 500 и 1000 м<sup>2</sup>. Таким образом, с помощью методов линейного программирования предложена гибкая система поддержки принятия решений для выбора наилучших вариантов площадей под вертикальное фермерство и вида выращиваемых культур для потребительского рынка в регионе на основе показателей рентабельности.

6. Автором предложено использовать краудфандинг в качестве современного инструмента финансирования проектов по созданию вертикальных ферм, при котором деньги на создание нового продукта поступают от его конечных потребителей. Этот механизм, позволяет получать дополнительные финансовые средства сити-фермеру от заинтересованных лиц (это могут быть инвесторы или частные лица) через специальные крауд-платформы. Взамен они получают от сити-фермера вознаграждения: материальные (например, готовая продукция) или нематериальное (например, проведение мастер-класса) или делают пожертвования на безвозмездной основе.

7. Разработан перспективный организационно-экономический механизм развития вертикального фермерства в Новосибирской области, который подразделяется на 2 блока: (1) финансовая поддержка вертикального фермерства: предоставление грантовой поддержки (в зависимости от показателей фермы),

софинансирование капитальных затрат (до 35% от первоначальных вложений на запуск вертикальной фермы), льготные кредитные ставки (2,5-5%), компенсация затрат на электроэнергию (40%); (2) информационно-интеллектуальная поддержка: фундаментальные и научно-прикладные исследования в области вертикального фермерства; запуск новых направлений подготовки в средних и высших учебных заведениях; обеспечение необходимой информацией сити-фермеров (реестр пустующих помещений, реестр основных игроков на рынке); оказание различных консультационных услуг фермерам и др.

8. Предложенный механизм поддержки вертикального фермерства в регионе апробирован на примере ООО «Вертикальные фермы» (г. Новосибирск). Компенсация затрат на электроэнергию Министерство сельского хозяйства Новосибирской области и предоставление грантов на развитие вертикальных ферм позволит повысить показатели рентабельности организации на 4,32 п.п. к 2035 г.

9. Разработан долгосрочный прогноз развития вертикального фермерства в регионе и рассчитана емкость рынка. Потребление зелени в Новосибирской агломерации к 2035 г. достигнет 2,528 кг/чел./год (+30% относительно 2025 г.) и емкость рынка составит 54,19 тыс. ц. Прогнозные нормы потребления ягод в регионе к 2035 г. будут составлять 7 кг/чел./год (при прогнозируемой емкости рынка 157,7 тыс. ц). Прогноз показателей эластичности спроса на продукцию вертикального фермерства показал, что постепенно данная продукция способна стать товаром массового потребления, что положительно скажется на качестве питания городского населения.

10. Составлена матрица эффектов от развития вертикального фермерства в регионе к 2035 г: увеличение количества высокопроизводительных рабочих мест на 240 ед., уровня здорового питания – на 13,2%, доходов местного бюджета – на 209,7 млн руб., сокращение выбросов углекислого газа на 497,3 т.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. About the Association for Vertical Farming. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://vertical-farming.net/> (дата обращения 10.12.2021 г.).
2. Aerofarms. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.aerofarms.com/farms/> (дата обращения 14.12.2021 г.).
3. AgFunder. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://agfunder.com/> (дата обращения: 12.07.2022).
4. AI-Saor, Lora & AI-Niaamy, Salim. (2019). DETERMINANTS OF SUPPLY AND DEMAND AND PRICES FOR SOME MAJOR CROPS IN GLOBAL MARKETS FOR THE PERIOD (1990-2010). Mesopotamia Journal of Agriculture. 45. 33-40. 10.33899/magrj.2019.161335.
5. Arnatovich, M.A. Scientific approaches and foundations for the formation and development of the vegetable market. Agrarian Economics. –2021. – №6. – С. 72-84.
6. AVF. Association for Vertical Farming. Доц. Вэрт. Farming. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://vertical-farming.net/> (дата обращения 10.12.2021 г.).
7. Badia Farms. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.badiafarms.com/> (дата обращения 10.11.2021 г.).
8. Boomstarter. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://boomstarter.ru/discover> (дата обращения: 12.07.2022).
9. Brooklyn Grange. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.brooklyngrangefarm.com/about> (дата обращения 09.11.2021 г.).
10. De Oliveira, F.J.B., Ferson, S. and Dyer, R. orcid.org/0000-0002-0030-7542 (2021) A collaborative decision support system framework for vertical farming business developments. International Journal of Decision Support System Technology, 13 (1). pp. 34-66. ISSN 1941-6296 <https://doi.org/10.4018/ijdsst.2021010103>.
11. DE ZEEUW, H., VAN VEENHUIZEN, R., & DUBBELING, M. (2011). The role of urban agriculture in building resilient cities in developing countries. The Journal of Agricultural Science, 149(S1), 153-163. doi:10.1017/S0021859610001279.

12. Eriksen-Hamel N. Danso G. 2010 Agronomic considerations for urban agriculture in southern cities *International Journal of Agricultural Sustainability* 8 (1-2), 86 -93 doi:10.3763/ijas.2009.0452.
13. Expert Talks Nutritional Value of Frozen Fruits and Vegetables [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://verv.com/doctor-talks-nutritional-value-of-frozen-fruits-and-vegetables/> (дата обращения: 05.06.2022).
14. FarmedHere. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.greensensefarms.com/> (дата обращения 16.11.2021 г.).
15. Filimonova, N.G., Ozerova M.G., Ermakova I.N. Distinctions of the crowdfunding model in agriculture // Дайджест-финансы. 2018. №1 (245). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distinctions-of-the-crowdfunding-model-in-agriculture> (дата обращения: 04.07.2022).
16. Google Trends. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://trends.google.ru/trends/> (дата обращения: 17.10.2022).
17. KD Market Insights. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.kdmarketinsights.com/industries> (дата обращения: 17.10.2022).
18. Lopachev N.A., Zelinskaya A.A. Conceptual framework, principles, background and essence of precise farming systems // Вестник ОрелГАУ. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/conceptual-framework-principles-background-and-essence-of-precise-farming-systems> (дата обращения: 11.04.2022).
19. Lukichev, Pavel. (2021). Changing The Role Of Agrarian Universities In Agriculture Staffing In Russia. 163-171. 10.15405/epsbs.2021.07.20.
20. Moghimi, F., Asiabanpour, B. Economics of vertical farming in the competitive market. *Clean Techn Environ Policy* 25, 1837–1855 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10098-023-02473-8> DOI <https://doi.org/10.1007/s10098-023-02473-8>.
21. Paris Expo Porte de Versailles. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.paris-expo-portedeversailles.com/fr/site/paris-expo-porte-de-versailles> (дата обращения 14.12.2021 г.).
22. Planeta.ru. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://planeta.ru/> (дата обращения: 12.07.2022).

23. Pothukuchi K., Kaufman J.L. 1999 Placing the food system on the urban agenda: The role of municipal institutions in food systems planning In: Agriculture and Human Value, Vol.16. Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands, pp. 213.

24. Rural Energy for America Program Renewable Energy Systems & Energy Efficiency Improvement Guaranteed Loans & Grants. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.rd.usda.gov/programs-services/energy-programs/rural-energy-america-program-renewable-energy-systems-energy-efficiency-improvement-guaranteed-loans> (дата обращения 29.04.2022).

25. Sanne van Asselt. A SWOT analysis of the vertical farm. Management Studies (MST). Supervisor: J.H. Trienekens. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://docviewer.yandex.ru/view/1130000032529709/?page= /](https://docviewer.yandex.ru/view/1130000032529709/?page=/) (дата обращения 28.03.2022 г.).

26. Sky Greens. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.skygreens.com/> (дата обращения 20.10.2021).

27. The Important Role of Crowdfunding for Agriculture. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://crowdsourcingweek.com/blog/the-important-role-of-crowdfunding-for-agriculture/> (дата обращения: 25.07.2022).

28. Urban Agriculture: Environmental, Economic, and Social Perspectives. URL: [https://www.researchgate.net/publication/308543504\\_Urban\\_Agriculture\\_Environmental\\_Economic\\_and\\_Social\\_Perspectives](https://www.researchgate.net/publication/308543504_Urban_Agriculture_Environmental_Economic_and_Social_Perspectives) (дата обращения: 10.05.2022).

29. UrbanFarmers. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.urbanfarmers.com/> (дата обращения 10.12.2021 г.).

30. Urbanization and its implications for food and farming Phil. Trans. R. Soc. B (2010) [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2010.0136#d3e1611> (дата обращения: 05.06.2022).

31. Verticalfarming. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.verticalfarming.com/food-crops/> (дата обращения: 21.06.2022).

32. Vertical-farming-information-communication. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.infosys.com/industries/agriculture/insights/documents/vertical-farming-information-communication.pdf> (дата обращения 14.12.2021 г.).
33. Агропродовольственный рынок региона: теория и практика: монография / П.Ф. Парамонов, Е. А. Егоров, Е. И. Артемова [и др.]; под общей ред. П.Ф. Парамонова. – Краснодар: КубГАУ, 2016 – 429 с.
34. Алексеев, К.И. Применение цифровых технологий при производстве продукции в подотраслях растениеводства / К.И. Алексеев, А.Н. Ставцев, Е.А. Силко // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 4(110). – С. 78-90.
35. Алетдинова, А.А. От прорывных технологий к инновационному развитию агропромышленных кластеров / А.А. Алетдинова // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 2(16). – С. 7-13.
36. Алещенко, В.В. Климатические ресурсы органического земледелия в Сибири (по данным по пшенице). – DOI: 10.1063/5.0181893 // Материалы конференции AIP. Материалы III Международной конференции по достижениям науки, инженерии и цифрового образования (ASEDU-III 2022). 8-10 декабря 2022 г., Красноярск, Российская Федерация. – Колледж-Парк: Издательство AIP Publishing, 2024. – Том 2969, Iss. 1. – Арт. № 030002. Scopus, WoS.
37. Алещенко, В.В. Развитие органического сельского хозяйства в Сибири: проблемы, приоритетные направления // Проблемы теории и практики управления развитием социально-экономических систем: материалы 19-ой Всероссийской научно-практической конференции, 27-28 ноября 2023 г.: сб. науч. трудов / под ред. М.М. Шабановой; М-во науки и высшего образования РФ, Дагестанский гос. техн. ун-т [и др.]. – Махачкала: ДГТУ, 2024. – С. 90-93. – URL: Электронный ресурс (Web) (Дата обращения: 02.04.2024).
38. Анализ рынка продуктов для веганов (растительных продуктов) в России в 2017-2021 гг. и прогноз на 2022-2026 гг. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://businessstat.ru/images/demo/vegans\\_food\\_russia\\_demo\\_businessstat.pdf](https://businessstat.ru/images/demo/vegans_food_russia_demo_businessstat.pdf) (дата обращения: 19.08.2022).

39. Арестова, И.Ю. Внедрение в образовательный процесс технологий вертикального земледелия для достижения целей в области устойчивого развития / И.Ю. Арестова // Развитие современных технологий: опыт теоретического и эмпирического анализа: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 19 августа 2021 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2021. – С. 17-25.

40. Бакалей, М. 2000. «От коричневых полей до зеленых полей: производство продуктов питания в городах Северной Америки», Новости продовольственной безопасности сообщества. Осень 1999/Зима 2000:6. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.7f1a2ff1-627d19eb-36659e7b-74722d776562/https/www.fao.org/fcit/upa/en/](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.7f1a2ff1-627d19eb-36659e7b-74722d776562/https/www.fao.org/fcit/upa/en/) (дата обращения 12.05.2022)

41. Балаев, Р.А. О моделировании агломерационного эффекта в сельском хозяйстве // Никоновские чтения. 2006. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-modelirovanii-aglomeratsionnogo-effekta-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 31.07.2023).

42. Басарыгина, Е.М., Деев, В.В., Черепухина, С.В. Фитомониторинг в условиях урбанизированного агропроизводства // АПК России. 2020. Т. 27. № 5. – С. 772–776.

43. Белова, Е.В., Розенфельд, Ю.Н. Влияние урбанизации на использование земель в сельскохозяйственном производстве // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-urbanizatsii-na-ispolzovanie-zemel-v-selskohozyaystvennom-proizvodstve> (дата обращения: 28.07.2023).

44. Беляева, Е.В. Государственная инвестиционная поддержка тепличных комплексов, как фактор развития овощеводства страны / Е.В. Беляева // Молодежная наука об актуальных проблемах и перспективах развития отраслей народного хозяйства: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции обучающихся, Новосибирск, 20 апреля 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 179-182.

45. Беляева, Е.В. Обеспечение населения овощной продукцией в условиях импортозамещения / Е.В. Беляева, О.В. Ожогова // Современные аспекты экономики и управления: Материалы вузовской научно-практической конференции выпускников и магистрантов факультета экономики и управления Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 31 мая 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 26-30.

46. Беляева, Е.В. Предпосылки развития урбанизированного растениеводства в России / Е. В. Беляева // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 1311-1314.

47. Беляева, Е.В. Цифровизация овощеводства защищенного грунта / Е.В. Беляева // Цифровизация отраслей АПК: опыт, проблемы, пути решения: Материалы Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 19 мая 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 21-25.

48. Беляева, Е.В. Краудфандинг как современный инструмент финансирования сити-фермерства / Е. В. Беляева. – DOI 10.33305/229-104. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 9. – (Конкурс молодых авторов). – С. 104-108.

49. Беляева, Е.В. Особенности производства и потребления овощной продукции в Сибирском федеральном округе / Е. В. Беляева. – DOI 10.33305/224-89. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 4. – (Конкурс молодых авторов). – С. 89-94.

50. Бикташев, А.И., Коломина, А.И., Краснобаев, И.В. Городские агрофермы как новый тип общественного пространства: совмещение производственного и средообразующего аспектов // Известия КазГАСУ. 2019. №1 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/городskie-agrofermy-kak-novyy-tip-obshchestvennogo-prostranstva-sovmeshchenie-proizvodstvennogo-i-sredoobrazuyuschego-aspektov> (дата обращения: 12.05.2022).

51. Бондарев, Н.С., Бондарева, Г.С., Хазиева, Е.Е. Аналитическое исследование потребления овощей в регионах Российской Федерации // Вестник ОрелГАУ. 2020. №3 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskoe-issledovanie-potrebleniya-ovoschey-v-regionah-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 19.08.2022).

52. В 2021 году в Новосибирской области было выращено 44,5 тыс. т тепличных овощей. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://specagro.ru/news/202201/s-nachala-goda-v-novosibirskoy-oblasti-vyrascheno-445-tys-t-teplichnykh-ovoschey> (дата обращения: 10.05.2022).

53. Винничек, Л.Б. Синхронность экономических процессов в сельском хозяйстве регионов / Л.Б. Винничек, Н.Л. Смелик // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24-26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 328-332.

54. Вититина, А.В. Сити-фермерство – актуальное направление современного агропромышленного комплекса Арктической зоны Российской Федерации / А.В. Вититина, А.М. Воротников // Журнал социологических исследований. – 2020. – Т. 5, № 1. – С. 2-5.

55. Глотко, А.В. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий на основе совершенствования социально-экономической системы [Текст: Электронный ресурс]: коллективная монография / ред. А. В. Глотко. – Электрон. текстовые дан. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 200 с.

56. Гончарова, М.А., Поповичева, Н.Е. Краудфандинг как инновационный финансовый инструмент реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития региона // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. №47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kraudfanding-kak-innovatsionnyy-finansovyy-instrument-realizatsii-strategii-ustoychivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya> (дата обращения: 04.07.2022).

57. Горкина, Т.И. Сити-фермерство: новый сектор городского хозяйства / Т. И. Горкина // География и экология в школе XXI века. – 2022. – № 4. – С. 3-9.
58. Городские теплицы. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://gorteplitsy.ru/about\\_us](https://gorteplitsy.ru/about_us) (дата обращения: 17.10.2022).
59. Дмитриева А.С. Вертикальные фермы – новая тенденция в сельском хозяйстве // Хроноэкономика. 2019. №6 (19). [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vertikalnye-fermy-novaya-tendentsiya-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 02.03.2022).
60. Дорожная карта научно-технологического развития урбанизированного растениеводства России в период до 2030 года / Е.В. Рудой, М.С. Петухова, С.Ю. Капустянчик [и др.]; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Сиб. федер. Центр агробиотехнологий РАН. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2019. – 27 с.
61. Еда будущего. АгроинвестКлуб. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [obzor-pishhevykh-innovacziy-eda-budushhego.pdf](#) (дата обращения 20.02.2024).
62. Журавлева, Л.А. «Сити-фермерство» как перспективное направление развития агропроизводства: монография/ Л.А. Журавлева. – Москва: РУСАЙНС, 2021. – 160 с.
63. Журавлева, Л.А. Аграрная социология: основные тренды / Л.А. Журавлева, Е.В. Зарубина // Сельское хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 29-35.
64. Журавлева, Л.А. Сити-фермерство как перспективное направление развития агропроизводства / Л. А. Журавлева // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15. – № 4(104). – С. 492-503.
65. Загидуллин, И.Р. Современные технологии выращивания овощей / И.Р. Загидуллин // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 09-10 февраля 2021 года. Том 5. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 104-106.

66. Зарук, Н.Ф. Основные направления государственного регулирования производства и реализации органической продукции / Н. Ф. Зарук, М. В. Кагирова, Е.С. Коломеева [и др.] // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 12. – С. 27-39.

67. Здания вертикальных ферм в умных городах / Х.П. Эскобар, А. А. Сандоваль, П.М. Биензи, Х. Д. Саласар // Системные технологии. – 2020. – № 1(34). – С. 73-76.

68. Зотов, В.М. Методические подходы к диагностике инновационного развития сельскохозяйственных организаций / В. М. Зотов. – DOI 10.33305/222-38. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 2. – (Экономический механизм хозяйствования). – С. 38-47.

69. Иконописцева, О.Г. Экоархитектура вертикальных ферм как новая типология агропромышленных зданий городского хозяйства будущего // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2018. №3 (60).

70. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0 [Текст]: докл. к XXI Агр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2020 г. / Н.В. Орлова, Е.В. Серова, Д.В. Николаев и др.; под ред. Н.В. Орловой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-7598-2178-6 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-2075-8 (e-book).

71. Интерактивная карта «Доля городского населения в России». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://миркарт.рф/карты?id=208> (дата обращения: 10.05.2022).

72. Капелюк, З.А. Вертикальное сельское хозяйство как новая концепция развития аграрного сектора / З.А. Капелюк, А.А. Алетдинова // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9. – № 6. – С. 52.

73. Киселева, Е.О. Развитие ситифермерства на северных территориях как аспект их развития без давления на экологическую среду в рамках сохранения природного наследия / Е.О. Киселева // Безопасный Север – чистая Арктика: Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции, Сургут, 11–

12 ноября 2021 года / Ред. А.А. Исаев. – Сургут: Сургутский государственный университет, 2022. – С. 21-23.

74. Ковалев, В.Е. Цифровизация локального продуктового ритейла: возможности и ограничения / В. Е. Ковалев, Е. А. Антинескул, В. Д. Добровлянин. – DOI 10.33305/224-24. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 4. – (Цифровизация в апк). – С. 24-34.

75. Коваль, Н.В. Тенденции развития сити-фермерства в современных городах / Н. В. Коваль // Матрица научного познания. – 2021. – № 4-2. – С. 65-79.

76. Колесняк, А.А., Полянская Н.М., Колесняк И.А. Повышение уровня продовольственного обеспечения: региональный аспект // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. №1 (370). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-urovnya-prodovolstvennogo-obespecheniya-regionalnyu-aspekt> (дата обращения: 22.06.2024).

77. Концептуальные основы развития рынка органической продукции России/Монография в 2-х частях. Часть 1. Под общей редакцией академиков РАН Н.К. Долгушкина и А.Г. Папцова. – М.: РАН, 2018. – 172 с.

78. Косолапов, В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Рациональное природопользование в сельском хозяйстве // ВЗ. 2014. №2-3 (68-69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnoe-prirodopolzovanie-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 13.05.2022).

79. Краткий анализ рынка ягод в России [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://drive.google.com/file/d/1SLO\\_bGX6bgL1o2CofleRtOQaKsWrebLS/view](https://drive.google.com/file/d/1SLO_bGX6bgL1o2CofleRtOQaKsWrebLS/view) (дата обращения 03.03.2024).

80. Кривошеева, О.И. Углеродный след сектора «Отходы» Новосибирской области / О.И. Кривошеева, И.В. Филимонова, М. В. Мишенин, А.В. Ивершинь // Отходы и ресурсы. – 2022. – Т. 9. – № 3.

81. Кузнецов, Л.А. Перспективы использования вертикальных ферм: возможности и проблемы / Л.А. Кузнецов, А.А. Леонов // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения материалы XX внутривузовской научно-

практической конференции, Кемерово, 04 февраля 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 325-329.

82. Кузьмина, Е.С. Роль цифровизации в развитии сельскохозяйственной отрасли Новосибирской области / Е. С. Кузьмина. – DOI 10.33305/223-92. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 3. – (Конкурс молодых авторов). – С. 92-99.

83. Кузьмина, Н., Тонышева, Л. Локальный продовольственный рынок региона: понятие и содержательные характеристики. Современная экономика: проблемы и решения. 7. С. 114-128. 10.17308/meps.2018.7/1927.

84. Лазарев, А. В. Анализ разделения фермерских хозяйств России и США по экономическим классам и стратегия развития аграрной структуры в России // Никоновские чтения. 2010. №15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-razdeleniya-fermerskih-hozyaystv-rossii-i-ssha-po-ekonomicheskim-klassam-i-strategiya-razvitiya-agrarnoy-struktury-v-rossii> (дата обращения: 29.04.2022).

85. Лапаева, М.Г., Гущина, А.А. Основные свойства локальных рынков. // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-svoystva-lokalnyh-rynkov> (дата обращения: 21.06.2022).

86. Малыш, Е.В. Методы формирования современной урбанизированной агрокультуры среди населения крупного города / Е.В. Малыш // Культура и экология – основы устойчивого развития России. Культурные и экологические императивы современной экономики: Международный форум, Екатеринбург, 13–15 апреля 2020 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Кафедра культурологии и дизайна УГИ УрФУ. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2020. – С. 36-39.

87. Махмутова, А.И. Вертикальное земледелие / А.И. Махмутова, Д.Л. Харичева // Аспирант. – 2021. – № 5(62). – С. 168-171.

88. Мацерушка, А.Р., Белик, Н.И., Станишевская, О.И. Биологическая ценность гидропонного зеленого корма для коров // Известия СПбГАУ. 2016. № 45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskaya-tsennost-gidroponnogo-zelenogo-korma-dlya-korov> (дата обращения: 12.10.2022).

89. Месропян, Э.Р., Евсеева, О.А. Рынок научного краудфандинга в России: анализ и оценка перспектив // Дискуссия. 2021. №4 (107). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-nauchnogo-kraudfandinga-v-rossii-analiz-i-otsenka-perspektiv> (дата обращения: 04.07.2022).

90. Месропян, Э.Р., Евсеева, О.А. Рынок научного краудфандинга в России: анализ и оценка перспектив // Дискуссия. 2021. №4 (107). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-nauchnogo-kraudfandinga-v-rossii-analiz-i-otsenka-perspektiv> (дата обращения: 04.07.2022).

91. Минаков, И.А. Воспроизводство плодовых и ягодных насаждений в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах / И.А. Минаков // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности: Сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию экономического факультета, Кинель, 27 марта 2024 года. – Самара: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – С. 58-62.

92. Минаков, И.А. Результативность и эффективность государственной поддержки аграрного производства / И.А. Минаков, А.Н. Куликов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2024. – № 1. – С. 11-17.

93. Министерство сельского хозяйства Новосибирской области [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://mcx.nso.ru/news/4915> (дата обращения: 10.05.2022).

94. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).

95. Министерство сельского хозяйства США. «Набор инструментов городского сельского хозяйства» для городских фермеров и предпринимателей агробизнеса». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdamediafb?contentid=2016/04/0099.xml&printable=true&contentidonly=true> (дата обращения 09.12.2021).

96. Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК России на период до 2030 года / Под общей ред. И.Л. Воротникова // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, Амирит, 2020. – 328 с.

97. Мосфера. Новая программа поддержки сити-фермеров. Агентство инноваций Москвы. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <file:///C:/Users/e.belyaeva/Documents/Downloads/Презентация%20PowerPoint.pdf> (дата обращения: 15.10.2022).

98. Мы вложили 31 млн рублей в вертикальную ферму, которой управляет нейросеть. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/vertikalnie-fermi/> (дата обращения: 10.10.2023).

99. Новосибирск в цифрах. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://novo-sibirsk.ru/about/numbers/> (дата обращения: 10.05.2022).

100. Новосибирская область. 2020 год: краткий статистический сборник / Территориальный орган Росстата по Новосибирской области. – Н., 2021 [Электронный ресурс]:  
Режим доступа: [https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1664463152&tld=ru&lang=ru&name=p54\\_Новосибирская%20область%20в%20цифрах%202021%20\(краткий%20статистический%20сборник\).doc&text=медико-демографические%20показатели%](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1664463152&tld=ru&lang=ru&name=p54_Новосибирская%20область%20в%20цифрах%202021%20(краткий%20статистический%20сборник).doc&text=медико-демографические%20показатели%20) (дата обращения: 19.08.2022).

101. Новосибирская область. 2020: статистический ежегодник / Территориальный орган ФСГС по Новосибирской области. – Н., 2020 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://novosibstat.gks.ru/> (дата обращения: 19.08.2022).

102. Нужны ли в России сити-фермы. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://vc.ru/future/296149-nuzhny-li-v-rossii-siti-fermy> (дата обращения 09.04.2022 г.)

103. О развитии сельского хозяйства: Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ. Действ. посл. ред. от 25.12.2018 – с 01.01.2019 // Режим доступа: <http://garant.ru>. – Текст: электронный.

104. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2020 году – Новосибирск, 2021 – 176 с.

105. Об утверждении региональной программы Новосибирской области «Укрепление общественного здоровья» от 30.01.2020 № 188 [Электронный ресурс]:

Режим доступа: [https://nsopravo.ru/sites/pravo.nso.ru/wodby\\_files/files/npa/2020/08/files/188.pdf](https://nsopravo.ru/sites/pravo.nso.ru/wodby_files/files/npa/2020/08/files/188.pdf) (дата обращения: 19.08.2022).

106. Обзор рынка краудфандинга в России 2021 год и I квартал 2022 года. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/42097/crowdfunding\\_market\\_01\\_2022.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/42097/crowdfunding_market_01_2022.pdf) (дата обращения: 04.07.2022).

107. Образцова, А.Ю., Шаврова, А.И. Специфика функционирования краудфандинговых стратегий: Российский опыт // Медиальманах. 2018. №2 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-funktsionirovaniya-kraudfandingovyh-strategiy-rossiyskiy-opyt> (дата обращения: 04.07.2022).

108. Образцова, А.Ю., Шаврова, А.И. Специфика функционирования краудфандинговых стратегий: Российский опыт // Медиальманах. 2018. №2 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-funktsionirovaniya-kraudfandingovyh-strategiy-rossiyskiy-opyt> (дата обращения: 04.07.2022).

109. Объемы потребления зелени и салатов в России вырастут на 30% к 2030 году [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://city-farmer.ru/novosti/society-i-kultura/obemy-potrebleniya-zeleni-i-salатов-vyrastut-na-30-k-2023-godu/> (дата обращения 03.03.2024).

110. Овсянко, Л.А. Роль грантов в развитии сельского хозяйства региона / Л. А. Овсянко. – DOI 10.32651/214-16. – Текст: непосредственный // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 4. – (Проблемы эффективного хозяйствования). – С. 16-19.

111. Ожогова, О. В. Некоторые аспекты устойчивого развития овощеводства и картофелеводства в сибирских регионах / О.В. Ожогова, А.Т. Стадник. – DOI 10.33305/216-62. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2021. – № 6. – (Агропромышленный рынок). – С. 62-70.

112. Озерова, М.Г. Методологические подходы систематизации экономического механизма аграрного сектора // УЭКС. 2015. №4 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-podhody-sistematizatsii-ekonomicheskogo-mehanizma-agrarnogo-sektora> (дата обращения: 16.06.2024).

113. Органический рынок в мире и России, 2021 г. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://rosorganic.ru/files/Анализ%20органического%20рынка%202021%20г.pdf> (дата обращения: 10.05.2022).

114. Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт, перспективы: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 92 с.

115. Панин, Е.А. Выявление наиболее оптимальной технологии выращивания гибридов салата листового в защищенном грунте в ГБПОУ «Южно-Уральский агропромышленный колледж» мастерская «Сити-фермерство» / Е.А. Панин // Лучшая студенческая статья 2022: сборник статей XLIV Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 25 июня 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 59-64.

116. Пао, Морин. «Городские фермы повышают устойчивость в хрупкой продовольственной системе Сингапура». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.npr.org/section/thesalt/2014/08/20/341623536/urban-farms-build-resilience-in-singapore-s-food-system> (дата обращения 09.12.2021 г.).

117. Папцов, А.Г. Продовольственные системы в условиях COVID-19: краткосрочные и долгосрочные эффекты / А.Г. Папцов, Т. Ю. Лацинина. – DOI 10.33305/229-3. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 9. – (Аграрная политика: проблемы и решения). – С. 3-11.

118. Перспективы развития органического сельского хозяйства в России. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://s0.rbk.ru/v6\\_top\\_pics/media/rbcpro\\_presentations/2019/755562852094349/presentation-d5d9d7b8ff6245b89adbd7e521576e7b.pdf](https://s0.rbk.ru/v6_top_pics/media/rbcpro_presentations/2019/755562852094349/presentation-d5d9d7b8ff6245b89adbd7e521576e7b.pdf) (дата обращения: 10.05.2022).

119. Петухова, М.С. Зарубежный опыт развития урбанизированного растениеводства / М.С. Петухова, Е.В. Беляева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 1132-1136.

120. Петухова, М.С. Расширение ассортимента овощной продукции на агропродовольственном рынке Новосибирской области / М.С. Петухова, Е.В. Беляева // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 20 октября 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 748-751.

121. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства 2019 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.fao.org/3/ca6122ru/ca6122ru.pdf> (дата обращения: 28.07.2023).

122. Потапов, Н.А., Потапов, П.Н. Проблемы и перспективы развития овощеводства в Новосибирской области // Картофель и овощи. 2021. № 3. – С. 9-12.

123. Потребление фруктов и ягод в России на душу населения выросло почти на 30 кг за 30 лет [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.rshb.ru/news/478275/> (дата обращения: 05.06.2022).

124. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2017. 140 с.

125. Прогнозы свободных (нерегулируемых) цен на электрическую энергию (мощность) по субъектам Российской Федерации на 2023 год и исходные данные для построения прогнозов. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://www.atsenergo.ru/sites/default/files/prognoz/20230329\\_anpsr\\_prognoz\\_na\\_2023\\_god\\_tablicy.pdf](https://www.atsenergo.ru/sites/default/files/prognoz/20230329_anpsr_prognoz_na_2023_god_tablicy.pdf) (дата обращения: 31.07.2023).

126. Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры города Новосибирска на 2018 – 2030 годы [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1654525929&tld=ru&lang=ru&name=kprti.pdf&text=уровень%20транспортная%20нагрузка%20на%20> (дата обращения: 10.05.2022).

127. Протопопова, Д.А. Отечественный опыт организации предприятий сити-фермерства / Д.А. Протопопова, И.С. Подосинина, Е.М. Кожевникова // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: Юбилейный сборник научных трудов XV Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 02–04

марта 2022 года / Редколлегия: И.М. Донник [и др.]. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью «ДГТУ-ПРИНТ», 2022. – С. 160-163.

128. Пыжикова, Н.И. Дифференциация регионов по уровню самообеспечения продовольствием на основе оценки природных условий / Н.И. Пыжикова, А.А. Колесняк, Н.М. Полянская // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2021. – № 2(20). – С. 23-35. – DOI 10.36718/2500-1825-2021-2-23-35.

129. Развитие городского садоводства и фермерства: сити-фермерство, зеленые крыши, вертикальное земледелие: Библиографический список литературы/ А.Г. Цырульник, С. В. Кислякова. – Москва, 2022 – 30 с.

130. Распоряжение Правительства РФ от 02.02.2015 N 151-р (ред. от 13.01.2017) «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_174933/2844094b7ba6e57e91fd5bb036ee91d9f6727238/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174933/2844094b7ba6e57e91fd5bb036ee91d9f6727238/) (дата обращения: 12.05.2022).

131. Рахматов, Б.Б., Иброгимова, А.У., Маджидова, М.Н. Концептуальные основы формирования локальных рынков в экономической науке // Научный журнал. 2019. №7 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-formirovaniya-lokalnyh-rynkov-v-ekonomicheskoy-nauke> (дата обращения: 25.04.2022).

132. Резникова, Е.П. Реализация молодежной предпринимательской инициативы в муниципальном образовании (на примере проекта «Лаборатория сити – фермерства «Foodwell»)/ Е.П. Резникова // взаимодействие науки и общества – путь к модернизации и инновационному развитию: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Новосибирск, 13 июня 2022 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2022. – С. 121-124.

133. Рейтинг пробок на дорогах в 2021 г. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/ranking/](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/) (дата обращения: 05.06.2022).

134. Рожкова, Д.В. К вопросу формирования и развития локального рынка: теоретический аспект // Вестник АГАУ. 2015. №2 (124). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-formirovaniya-i-razvitiya-lokalnogo-rynka-teoreticheskiy-aspekt> (дата обращения: 16.06.2022).

135. Роль науки и технологий в обеспечении устойчивого развития АПК: сборник научных трудов по итогам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова, Нальчик, 25–27 ноября 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – 494 с.

136. Рудой, Е.В. Методические подходы к прогнозированию научно-технологического развития отрасли растениеводства /Е.В. Рудой, С.В. Рюмкин, М.С. Петухова [и др.] //Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т.31, №10. – С. 8-10.

137. Руткин, Н.М., Лагуткина, Л.Ю., Лагуткин, О.Ю. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urbanizirovannoe-agroproizvodstvo-siti-fermerstvo-kak-perspektivnoe-napravlenie-razvitiya-mirovogo-agroproizvodstva-i-sposob> (дата обращения: 10.05.2022).

138. Рынок зеленных культур в России: тенденции и перспективы [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1709800660&tld=ru&lang=ru&name20свежей%20зелени%20в%20россии%20на%20человека%20в%20среднем&url=http%3A%2F%2F> (дата обращения 03.03.2024).

139. Рюмкин, С.В. Мировой опыт устойчивого развития сельских территорий. / Рудой Е.В., Алещенко В.В., Петухова М.С. // МСХ. 2022. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovoy-opyt-ustoychivogo-razvitiya-selskih-territoriy> (дата обращения: 16.06.2024).

140. Светлов, Н.М. Влияние растущей контрастности климата на сельское хозяйство / Н. М. Светлов. – DOI 10.33305/222-8. – Текст: непосредственный // АПК:

Экономика, управление. – 2022. – № 2. – (Аграрная политика: проблемы и решения). – С. 8-17.

141. Серегин, М.В. Соблюдение технологических требований для выращивания растений методом гидропоники в условиях Сити-фермерства / М.В. Серегин // E-Scio. – 2022. – № 3(66). – С. 264-268.

142. Сивохина, Л. А. Опыт выращивания гидропонных кормов на установке с автоматическим поливом / Л.А. Сивохина // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2018. – № 2. – С. 28-32.

143. Силко, Е.А. Роль неправительственных организаций и союзов в развитии маркетинга органической продукции / Е.А. Силко, Е.Г. Мордовина // Продовольственная безопасность – важнейшая составляющая национальной безопасности России : Труды Международной научно-практической конференции, посвященной Ветеранам ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ – участникам Великой Отечественной войны 1941-1945 годов, Москва, 15–16 июня 2023 года. – Москва: Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, 2023. – С. 210-217.

144. Силко, Е.А. Состояние и перспективы государственной поддержки материально-технической базы овощеводства в России / Е.А. Силко, Е.Г. Дугуниев, А.Г. Дугуниев, Е.Г. Мордовина // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 1(107). – С. 133-141.

145. Сингапур. Обзор ВЭД. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: 2faf0fa51db8d0384e027e5916766f05.pdf (дата обращения 14.12.2021 г.).

146. Ситникова, Е.А. Системный подход к формированию регионального овощного рынка // Вестник КГУ. 2006. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-formirovaniyu-regionalnogo-ovoschnogo-rynka> (дата обращения: 25.04.2022).

147. Станет ли сити-фермерство конкурентом традиционному сельскому хозяйству? [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://city-farmer.ru/novosti/nauka->

i-tehnologii/stanet-li-siti-fermerstvo-konkurentomtradiczionnomu-selskomu-hozyajstvu/  
(дата обращения: 19.08.2022).

148. Стовба, Е.В. Цифровые технологии как инновационный драйвер устойчивого развития сельских территорий / Е. В. Стовба. – DOI 10.33305/207-69. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2020. – № 7. – (Развитие сельских территорий). – С. 69-78.

149. Стратегия научно-технологического развития отрасли растениеводства Новосибирской области до 2035 года // Рудой Е.В., Петухова М.С., Шелковников С.А., Садохина Т.А., Капустянчик С.Ю., Добрянская С.Л. Новосибирск, 2021. – 156 с.

150. Строкова, А.А. Краудфандинг в России: сущность и перспективы развития / А. А. Строкова. – Текст: непосредственный // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2016 г.). – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2016. – С. 58-61.

151. Схема и программа развития электроэнергетических систем России на 2023-2028 годы. Новосибирская область. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1690804581&tld=ru&lang=ru&name=33\\_Novosibirskaja\\_oblast\\_fin.pdf&text=объемы%20потребления%20электроэнергии%20тепличными%20комплексами%20в%20](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1690804581&tld=ru&lang=ru&name=33_Novosibirskaja_oblast_fin.pdf&text=объемы%20потребления%20электроэнергии%20тепличными%20комплексами%20в%20) (дата обращения: 31.07.2023).

152. Сысоева, Е.В. Исследование вопроса возможности проектирования «зеленых» крыш в России на примере Рязанской области / Е. В. Сысоева, И.В. Морозов // Строительство: наука и образование. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 24-54.

153. Тоцкойнова, А.Ф. Оценка эффективности государственной поддержки развития овощеводства / А.Ф. Тоцкойнова. – DOI 10.33305/222-86. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 2. – (Конкурс молодых авторов). – С. 86-92.

154. Традиционные и новые технологии производства салатных культур: структура затрат / М. И. Иванова, А. Ф. Бухаров, А.Ф. Разин, А.И. Кашлева // Овощи России. – 2020. – № 3. – С. 21-30.

155. Тульчеев, В.В. Перспективы устойчивого социально-экономического, продовольственного и экологического развития АПК и России / В. В. Тульчеев,

С.В. Жевора, О.Г. Казаков, О.В. Мелешина. – DOI 10.33305/207-31. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2020. – № 7. – (Аграрная политика: проблемы и решения). – С. 31-41.

156. Туртулова, И.Р. Вертикальные фермы как основа для экологически устойчивого АПК / И.Р. Туртулова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. Том II. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 89-95.

157. Тю, Л.В. Проблемы инновационно-инвестиционного обеспечения сельского хозяйства / Л.В. Тю, В.Г. Басарева // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 4. – С. 2-9.

158. Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». С изменениями и дополнениям от 15 марта 2021 г. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207967/491d0aad1a57443c712cfd1](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/491d0aad1a57443c712cfd1) (дата обращения: 21.06.2022).

159. Уровень загрязнения воздуха по городам России. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://touristam.com/uroven-zagryazneniya-vozduha-rossii.html> (дата обращения: 10.05.2022).

160. Усенко, Л.Н. Тенденции развития и цифровой трансформации сельскохозяйственного производства / Л.Н. Усенко // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2023. – Т. 240, № 2. – С. 436-459.

161. Ушачев, И.Г. Научные подходы к оценке обеспечения продовольственной безопасности и продовольственной независимости Российской Федерации / И.Г. Ушачев, А.В. Колесников. – DOI 10.33305/223-3. – Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 3. – (Аграрная политика: проблемы и решения). – С. 3-18.

162. Фан, П., Чен Дж., Уанг З. Урбанизация в Сибири. Взгляд со спутника // ЭКО. 2017. №7 (517). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urbanizatsiya-v-sibiri-vzglyad-so-sputnika> (дата обращения: 14.05.2022).

163. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 09.04.2022 г.)

164. Ходыревская, В.Н., Кривошлыков В.С. О роли и месте локальных рынков в экономике региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rol-i-meste-lokalnyh-rynkov-v-ekonomike-regiona> (дата обращения: 21.06.2022).

165. Цели устойчивого развития в Российской Федерации. 2020: Крат.стат.сб./ Росстат – М., 2020 – 79 с.

166. Цена аренды складов в Новосибирске по данным сайта Restate.ru. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://novosibirsk.restate.ru/graph/ceny-arendy-skladov/#form1> (дата обращения: 15.10.2022).

167. Центр отраслевой экспертизы Россельхозбанка [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.rshb.ru/> (дата обращения: 15.10.2022).

168. Черепухина, С.В., Деев, В.В., Басарыгина, Е.М. Апробация оборудования урбанизированного растениеводства // АПК России. 2020. Т. 27. № 5. – С. 811–815.

169. Чернова, С.Г. Состояние и перспективы развития овощеводства в Сибирском Федеральном округе. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018;48(1):99-105.

170. Чечулин, В.Л. Обобщенная математическая модель транспортной нагрузки внутри городов // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2018. №2 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obobschennaya-matematicheskaya-model-transportnoy-nagruzki-vnutri-gorodov> (дата обращения: 05.07.2023).

171. Чиркова, И.Г. Организация эффективного энергообеспечения агропромышленного производства Сибири: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами;

управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Чиркова Ирина Григорьевна. – Новосибирск, 2015. – 49 с.

172. Что такое «Сити-фермерство»? Обзор технологий. Перспективы 2022-2030 гг. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://cityfarmer.ru/forum/index.php?/topic/151-chto-takoe-siti-fermerstvo-obzor-tehnologiy-perspektivy-2022-2030-gg/> (дата обращения: 15.10.2022).

173. Чудаева, А.А. Сити-фермерство как перспективное направление урбанизации агропроизводства и развития концепции «умный город» (Smart City) / А.А. Чудаева, М.В. Китаева // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 8(121). – С. 1264-1267.

174. Юнг, Р., Грабер, А. 2014 Потенциал аквапоники для производства продуктов питания в городах будущего Публикация, ZHAW/Люблянский университет [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://pd.zhaw.ch/publikation/upload/207531.pdf> (дата обращения 09.04.2022 г.)

175. Ягодный бизнес 2020 года: объем переработки увеличится на 18%, дефицит свежих ягод сохранится. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://logistics.ru/produkty-pitaniya-i-fresh/yagodnyy-biznes-2020-goda-obem-pererabotki-velichitsya-na-18-deficit> (дата обращения: 10.05.2022).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Ключевые устойчивые преимущества сити-фермерства (составлено автором)

| Преимущество                                                                                                                                            | Относящиеся к экономической среде                                                                                                                                                                               | Относящиеся к социальной среде                                                                                                                                                                                           | Относящиеся к экологической среде                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сокращение транспортных миль (расстояния)                                                                                                               | Сокращение логистических издержек, связанные с упаковкой и расходом топлива для доставки перевозки овощной продукции                                                                                            | Улучшение качества воздуха и здоровье людей. Потребитель получает самую свежую овощную продукцию                                                                                                                         | Улучшение экологии, за счет снижения уровня CO <sub>2</sub>                                                             |
| Уменьшение потребления воды                                                                                                                             | Сокращение производственных затрат                                                                                                                                                                              | Приготовление питьевой воды доступен большому количеству людей                                                                                                                                                           | Сокращение поверхностных вод                                                                                            |
| Переработка органических отходов                                                                                                                        | Превратите отходы в актив                                                                                                                                                                                       | Улучшение качества продуктов питания и, следовательно, здоровья потребителей                                                                                                                                             | Сохранение окружающей среды, за счет сокращения свалок                                                                  |
| Не используются удобрения, гербициды и пестициды                                                                                                        | Снижение затрат, связанных с приобретением удобрений и пестицидов. Ориентация на потребителя (изменение вкусовых предпочтений)                                                                                  | Повышение качество продукции, что влияет впоследствии на здоровье потребителей. Удовлетворение вкусовых предпочтений населения                                                                                           | Улучшение экологического благополучия земли                                                                             |
| Повышение производительности                                                                                                                            | На меньшей площади, можно вырастить такой же объем продукции, что и в традиционном сельском хозяйстве, без использования крупногабаритного оборудования (трактор, комбайн и т.п.) и огромного штата сотрудников | Повышение доступности круглый год и улучшить реагировать на население требование                                                                                                                                         | Требуется меньше земель, для выращивания овощной продукции                                                              |
| Сокращение потерь урожая из-за наводнений, засух, ураганов, чрезмерного пребывания на солнце и сезонных изменений, связанных с климатическими условиями | Предотвращение экономических потерь и более точное прогнозирование объемов урожая                                                                                                                               | Повышение продовольственной безопасности                                                                                                                                                                                 | Снижение экологической порчи, связанные с уборкой земель после порчи и потерь овощной продукции                         |
| Приближение природы к городу                                                                                                                            | Создание новых рабочих мест в городах. Перепрофилирование заброшенных (пустующих) зданий и помещений                                                                                                            | Улучшение здоровья, уменьшение стресса и повышение психологического благополучия                                                                                                                                         | Увеличение биоразнообразия планеты                                                                                      |
| Продвижение высоких технологий и «зеленой» промышленности                                                                                               | Создаются новые рабочие места в области инженерии, биохимии, биотехнологии, строительство и техническое обслуживание, а также исследования и разработки, связанные с вертикальным фермерством                   | Поощряется разработки и современные идеи, направленные на производство органической продукции. Повышается значимость образования. Создаются возможности для социального взаимодействия и улучшение городской архитектуры | «зеленая технология» снижает вред и улучшает экологическое состояние планеты. Сохранение природно-экологической системы |

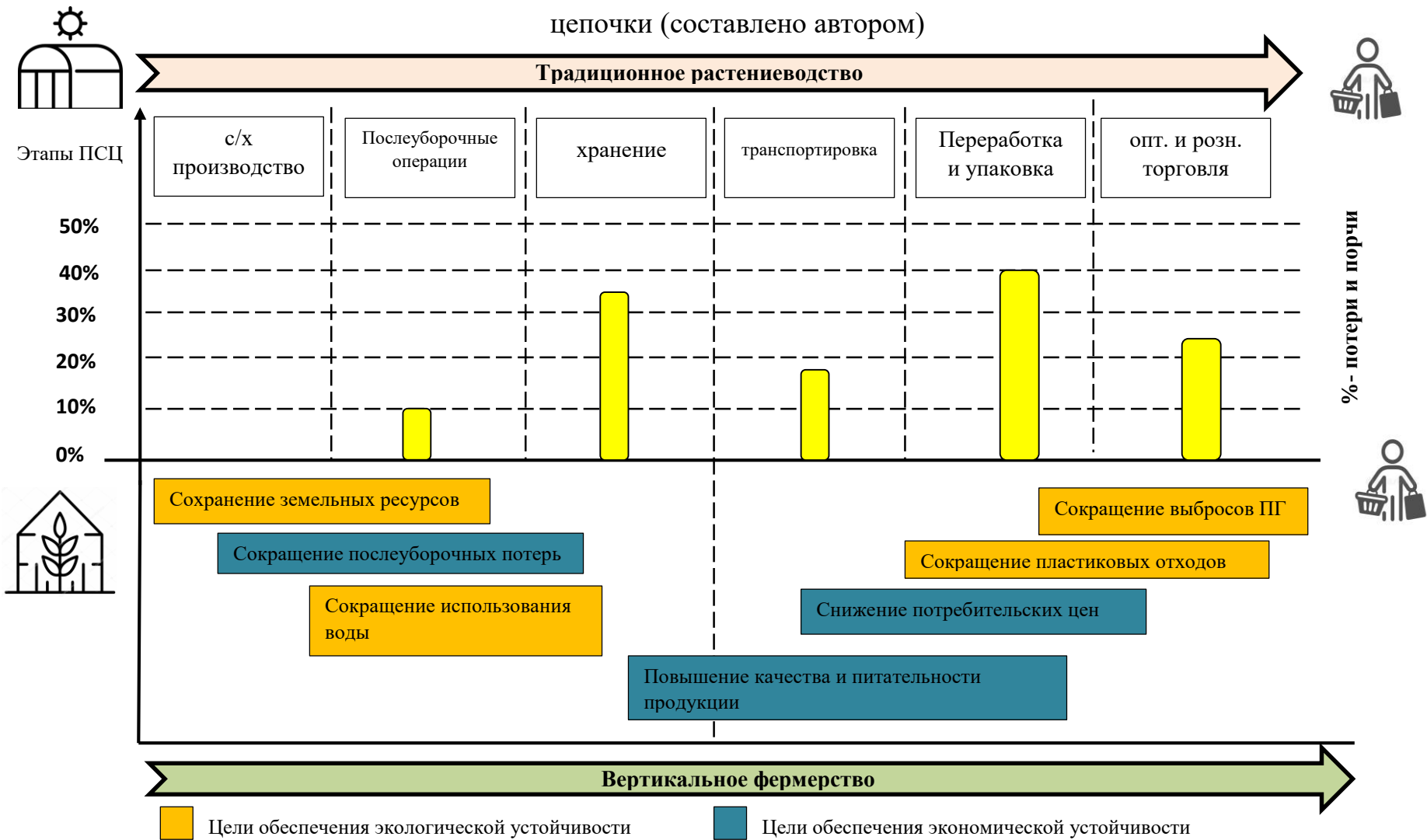
## Основные игроки рынка вертикального фермерства в России (составлено автором)

| Наименование компании               | Местонахождение | Технология                                    | Краткое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             | Собственная/зарубеж. технология | Научный партнер   |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1                                   | 2               | 3                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                           | 6                               | 7                 |
| АГРО Зеленая страна                 | Санкт-Петербург | гидропоника/вертикальные фермы                | Установки для выращивания зеленого корма на гидропонике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | зеленый корм                | собственная                     |                   |
| Агроконтек                          | Москва          | Гидропоника, аэропоника, комплектующие        | Производит оборудование для гидропонных и аквапонных систем. Гидропонные установки, в т.ч. промышленные для выращивания зеленых кормов и овощей. Сотрудничают со СГАУ им. Вавилова.                                                                                                                                                                                                   | зеленый корм, овощи         | собственная                     | СГАУ им. Вавилова |
| Агрорус                             | Москва          | Гидропоника, комплексная технология           | Производители растениеводческих систем. Выращивают салат и зелень в вертикальных фермах. Говорят, что вся продукция прошла органическую сертификацию. При этом выращивают на гидропонике.                                                                                                                                                                                             | зелень                      | собственная                     |                   |
| АЛЪТКО Агротех                      | Тверь           | Гидропоника/вертикальные фермы                | Вертикальные фермы. Гидропоника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | зелень                      | собственная                     |                   |
| Аэро Флора                          | Пермь           | аэропоника/модули                             | Аэропонная установка для выращивания зелени в домашних условиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | овощи, зелень, ягоды        | собственная                     |                   |
| Инноватор (Innofarms)               | Москва          | гидропоника/вертикальные фермы                | Умные вертикальные фермы для выращивания зелени и ягод. Гидропоника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | овощи, зелень, ягоды, цветы | собственная                     |                   |
| Лаборатория инженерных систем       | Москва          | гидропоника/инженерные системы, автоматизация | Производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов. Построили в России первые теплицы пятого поколения по технологии Ультра Климата. Автоматизация, гидропоника.                                                                                                                                                                                                    | овощи, зелень, ягоды        | собственная                     |                   |
| Мелисса (НПО "Эланд")               | Красноярск      | гидропоника/комплексная технология            | ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА ГИДРОПОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ по РОССИИ. Предлагают установки для дома, ресторанов, школ, вузов, для реализации, для Северных районов, фермеров и садоводов. Гидропонная полка, стойка, установка.                                                                                                                                                                 | овощи, зелень, ягоды        | зарубежная (Италия)             |                   |
| Фабрика растений                    | Санкт-Петербург | гидропоника, аэропоника/модули                | Компания занимается проектированием готовых решений, поставкой оборудования и агрономическим сопровождением проектов по круглогодичному выращиванию овощных, зеленых культур и ягод как в городских условиях, так и тяжелых климатических условиях.                                                                                                                                   | зелень, ягоды               | собственная                     | СПбГАУ            |
| ООО "Зеленая лаборатория" Green Bar | Москва          | гидропоника/модули                            | Шкафы для выращивания зелени. Установка напоминает кухонную плиту с сенсорным монитором и пространством для емкостей с растениями. Таких емкостей в нее вмещается до 80-ти. Сенсорная панель позволяет выбрать одну из программ, позволяющих выращивать разные виды растений в срок – от 4 недель (для зелени) до 8 недель (для ягод и овощей). В основном для домашнего выращивания. | овощи, зелень, ягоды        | собственная                     |                   |

окончание таблицы

| 1                   | 2                       | 3                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5                           | 6                   | 7                 |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| Сити-фермер         | Москва                  | гидропоника, комплексная технология, вертикальные фермы | Строят вертикальные фермы для выращивания зелени, грибов, перепелиных яиц и мяса. Участники Сколково                                                                                                                                                                        | зелень, грибы               | собственная         | Сколково          |
| Agroaspect          | Екатеринбург            | гидропоника/модули                                      | Экобокс для домашнего выращивания зелени, ягод и овощей. Клубничный стеллаж в 2-х экземплярах                                                                                                                                                                               | овощи, зелень, ягоды        | собственная         |                   |
| Click and Grow      | Москва, Санкт-Петербург | гидропоника/модули                                      | Умные сады для выращивания зелени дома                                                                                                                                                                                                                                      | овощи, зелень, ягоды, цветы | собственная         |                   |
| Fibonacci           | Москва                  | гидропоника/вертикальные фермы, модули                  | Вертикальные фермы и гидропонические шкафы для дома.                                                                                                                                                                                                                        | овощи, зелень, ягоды, цветы | зарубежная (Италия) |                   |
| Gidroponika24       | Красноярск, Новосибирск | гидропоника, комплектующие и вертикальные фермы         | Вертикальные фермы, гроубоксы и комплектующие                                                                                                                                                                                                                               | овощи, зелень, ягоды        | собственная         |                   |
| Green Kitchen       | Новосибирск             | гидропоника/модули, контейнеры                          | Модуль выращивания зелени и клубники. Контейнеры. На сайте есть калькулятор расчета окупаемости фермы.                                                                                                                                                                      | зелень, ягоды               | собственная         |                   |
| Grow Plants Company | Воронеж                 | гидропоника, комплексная технология                     | Вертикальное (многоярусное) культивирование растений методом гидропоники, в климатически и фотосинтетически независимой среде. Имеется агротехническое сопровождение. Помогают в реализации готовой продукции.                                                              | овощи, зелень, ягоды        | собственная         |                   |
| OverGrower          | Новосибирск             | гидропоника/вертикальные фермы                          | автоматизация гидропоники и собственные стеллажи                                                                                                                                                                                                                            | зелень                      | собственная         |                   |
| TROYSUN             | Троицк                  | аэропоника/модули                                       | Домашняя ферма для выращивания всевозможных овощей и ягод. Очень стильный дизайн. Полная автоматизация. Управление со смартфона.                                                                                                                                            | клубника                    | собственная         |                   |
| WERDEBOX            | Москва                  | гидропоника/модули                                      | Итальянская технология для выращивания свежей и экологически чистой зелени в домашних условиях, ресторанах, гостиницах и любых других закрытых средах. Теплица полностью автоматизирована, создает идеальные условия температуры, влажности и освещения для роста растений. | зелень                      | зарубежная (Италия) |                   |
| iFarm               | Новосибирск             | гидропоника, аэропоника/вертикальные фермы, модули      |                                                                                                                                                                                                                                                                             | зелень, ягоды, овощи        | собственная         | Новосибирский ГАУ |

Потери и порча продукции растениеводства на различных этапах продовольственной производственно-сбытовой цепочки (составлено автором)



Анализ основных показателей тепличных комплексов в Новосибирской области (составлено автором)

| Наименование                                              | Год основания | Площадь выращивания, га | Выращиваемая продукция                                                                                                                 | Объемы потребления ЭЭ | Расположение                                             | Расстояние от города, км |
|-----------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| ООО ТК «Обской»                                           | 2021 г.       | 6                       | Огурцы, салат                                                                                                                          | -                     | Новосибирская обл., Новосибирский р-н, с. Толмачево,     | 21                       |
| ООО ТК «Толмачевский»                                     | 2014 г.       | 17,2                    | Огурец, салат, томат                                                                                                                   | 114 млн кВт/ч         | Новосибирская обл., Новосибирский р-н, с. Толмачёво      | 21                       |
| ТК «Новосибирский» (ООО «Управляющая компания Горкунов».) | 2007 г.       | 17                      | Огурец, салат, томат, цветы (розы)                                                                                                     | -                     | Новосибирская обл., Новосибирский р-н, с. Толмачёво      | 21                       |
| Агрокомплекс «Сады Гиганта»                               | 2008 г.       | 11                      | Огурец, томат, салат, картофель                                                                                                        | -                     | Новосибирская обл. Рабочий посёлок Кольцово              | 24                       |
| ООО «ЭКОСЕРВИС-АГРО»                                      | 2002 г.       | 3,6                     | Огурец, томат, мята, Melissa, базилик, щавель, кинза, укроп, сельдерей, руккола, лук репчатый, лук зеленый, картофель, свекла, морковь | 1371,4 МВт·ч/га       | Новосибирская Область , р-н Мошковский, п. Емельяновский | 45                       |

Сезонность оборота свежей зелени и клубники в Новосибирской области с 2017 г. по и январь 2022 г. (составлено автором)

| Месяц, тыс. т | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Свежая зелень |         |         |         |         |         |         |
| Январь        | 8,95    | 5,17    | 15,25   | 58,95   | 2,87    | 0,80    |
| Февраль       | 9,08    | 5,54    | 46,01   | 32,06   | 1,02    | 0       |
| Март          | 9,04    | 11,08   | 19,05   | 111,83  | 13,16   | 0       |
| Апрель        | 54,82   | 36,13   | 114,27  | 154,36  | 1,43    | 0       |
| Май           | 20,43   | 40,93   | 96,46   | 107,68  | 40,02   | 0       |
| Июнь          | 6,98    | 71,68   | 88,61   | 80,67   | 0,020   | 0       |
| Июль          | 2,14    | 0,97    | 0       | 0,11    | 0       | 0       |
| Август        | 4,28    | 10,95   | 0,64    | 31,47   | 0,060   | 0       |
| Сентябрь      | 9,9     | 40,56   | 83,32   | 64,23   | 10,7    | 0       |
| Октябрь       | 15,39   | 84,57   | 104,04  | 36,15   | 0       | 0       |
| Ноябрь        | 22,14   | 32,98   | 138,8   | 78,87   | 3,64    | 0       |
| Декабрь       | 13,44   | 56,56   | 67,37   | 28,81   | 22,02   | 0       |
| Клубника      |         |         |         |         |         |         |
| Январь        | 3,54    | 0       | 2,52    | 10,68   | 30,79   | 39,52   |
| Февраль       | 3,42    | 0,17    | 0       | 14,91   | 28,6    | 0       |
| Март          | 3,47    | 0       | 0       | 18,73   | 29,77   | 0       |
| Апрель        | 0       | 0       | 0       | 0,54    | 57,63   | 0       |
| Май           | 25,18   | 0,14    | 4,04    | 2,54    | 36,1    | 0       |
| Июнь          | 146,16  | 37,47   | 0       | 39,88   | 213,35  | 0       |
| Июль          | 0,16    | 0       | 0       | 10,87   | 64,61   | 0       |
| Август        | 0       | 1,01    | 0       | 30,79   | 37,39   | 0       |
| Сентябрь      | 0       | 0       | 0       | 37,15   | 40,83   | 0       |
| Октябрь       | 0       | 0       | 0       | 39,52   | 72,19   | 0       |
| Ноябрь        | 0       | 0       | 0       | 38,92   | 66,25   | 0       |
| Декабрь       | 0,05    | 0       | 0       | 37,79   | 41,64   | 0       |

## Приложение 6

### Анализ арендной платы в Новосибирской области за 2018-2021 гг. (составлено автором)

| Дата       | Складские<br>помещения и<br>комплексы за м <sup>2</sup> | Изменение | Производственные<br>помещения за м <sup>2</sup> | Изменение | Торговые помещения<br>и площади за м <sup>2</sup> | Изменение | Помещение<br>свободного<br>назначения за м <sup>2</sup> | Изменение |
|------------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| 1          | 2                                                       | 3         | 4                                               | 5         | 6                                                 | 7         | 8                                                       | 9         |
| 30.12.2021 | 1443,57                                                 | +36.82%   | 330,16                                          | -0.38%    | 1297,60                                           | -0.57%    | 849,54                                                  | -10.12%   |
| 19.12.2021 | 912,10                                                  | -40.58%   | 331,40                                          | -4.71%    | 1305,00                                           | +8.64%    | 935,50                                                  | -3%       |
| 03.12.2021 | 1282,19                                                 | +10.18%   | 347,00                                          | -9.88%    | 1192,31                                           | -2.58%    | 963,61                                                  | +15.63%   |
| 19.11.2021 | 1151,60                                                 | +15.26%   | 381,30                                          | -21.37%   | 1223,10                                           | +9.93%    | 813,00                                                  | -6.63%    |
| 06.11.2021 | 975,90                                                  | -125.03%  | 462,80                                          | +19.7%    | 1101,60                                           | -8.02%    | 866,94                                                  | -7.94%    |
| 22.10.2021 | 2196,10                                                 | +63.44%   | 371,62                                          | +1.13%    | 1189,98                                           | +0.55%    | 935,81                                                  | +14.76%   |
| 08.10.2021 | 803,00                                                  | +30.96%   | 367,43                                          | -13.15%   | 1183,40                                           | -1.1%     | 797,72                                                  | -7.88%    |
| 26.09.2021 | 554,37                                                  | -177.54%  | 415,76                                          | +5.02%    | 1196,36                                           | +3.46%    | 860,59                                                  | -12.41%   |
| 10.09.2021 | 1538,60                                                 | +36.85%   | 394,90                                          | +1.94%    | 1155,00                                           | +4.54%    | 967,37                                                  | +6.2%     |
| 28.08.2021 | 971,60                                                  | +29.97%   | 387,23                                          | -13.85%   | 1102,52                                           | -6.89%    | 907,41                                                  | -3.91%    |
| 12.08.2021 | 680,42                                                  | -79.05%   | 440,87                                          | +20.09%   | 1178,47                                           | -3.62%    | 942,86                                                  | -5.88%    |
| 31.07.2021 | 1218,30                                                 | -33.14%   | 352,30                                          | -5.83%    | 1221,09                                           | -4.54%    | 998,30                                                  | +3.72%    |
| 16.07.2021 | 1622,02                                                 | +7.81%    | 372,84                                          | -29.31%   | 1276,51                                           | -6.86%    | 961,16                                                  | -5.18%    |
| 02.07.2021 | 1495,37                                                 | +13.39%   | 482,13                                          | -0.3%     | 1364,09                                           | +3.57%    | 1010,92                                                 | -5.21%    |
| 18.06.2021 | 1295,17                                                 | +8.07%    | 483,57                                          | +18.94%   | 1315,42                                           | +1.46%    | 1063,62                                                 | +3.86%    |
| 04.06.2021 | 1190,64                                                 | -1.94%    | 391,98                                          | +7.95%    | 1296,20                                           | -0.52%    | 1022,57                                                 | -0.69%    |
| 21.05.2021 | 1213,70                                                 | -4.96%    | 360,80                                          | -5.93%    | 1302,89                                           | -0.87%    | 1029,67                                                 | -4.83%    |
| 09.05.2021 | 1273,90                                                 | +8.56%    | 382,20                                          | -3.48%    | 1314,20                                           | -2.19%    | 1079,37                                                 | +0.49%    |
| 25.04.2021 | 1164,90                                                 | -26.15%   | 395,50                                          | -7.67%    | 1343,00                                           | +0.35%    | 1074,05                                                 | +0.39%    |
| 09.04.2021 | 1469,50                                                 | -19.52%   | 425,83                                          | -15.26%   | 1338,35                                           | -0.99%    | 1069,83                                                 | -2.51%    |
| 26.03.2021 | 1756,33                                                 | +8.78%    | 490,80                                          | +4.75%    | 1351,60                                           | -0.61%    | 1096,67                                                 | -0.09%    |
| 04.03.2021 | 1602,10                                                 | +9.79%    | 467,50                                          | +8.6%     | 1359,80                                           | +0.96%    | 1097,67                                                 | -3.06%    |

продолжение таблицы

| 1          | 2       | 3         | 4      | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       |
|------------|---------|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 20.02.2021 | 1445,20 | +18.38%   | 427,30 | -1.61%  | 1346,80 | -5.98%  | 1131,25 | +0.42%  |
| 05.02.2021 | 1179,60 | +10.35%   | 434,20 | -16.86% | 1427,40 | -1.19%  | 1126,50 | +2.57%  |
| 30.01.2021 | 1057,50 | +24.65%   | 507,40 | +22.94% | 1444,40 | +3.09%  | 1097,50 | +8.81%  |
| 15.01.2021 | 796,80  | +27.02%   | 391,00 | +10.97% | 1399,70 | +12.41% | 1000,80 | +14.5%  |
| 31.12.2020 | 581,50  | +44.59%   | 348,10 | +5.95%  | 1226,00 | +7.72%  | 855,70  | +4.07%  |
| 18.12.2020 | 322,20  | +23.65%   | 327,40 | +11.85% | 1131,40 | +15.49% | 820,90  | +5.09%  |
| 04.12.2020 | 246,00  | +1.08%    | 288,60 | -3.22%  | 956,10  | -3.82%  | 779,10  | +1.54%  |
| 20.11.2020 | 243,35  | +0.02%    | 297,90 | +1.81%  | 992,60  | -3.72%  | 767,10  | -3.38%  |
| 06.11.2020 | 243,30  | -0.04%    | 292,50 | -2.7%   | 1029,50 | +3.16%  | 793,00  | +1.19%  |
| 23.10.2020 | 243,40  | -2.96%    | 300,40 | +1.5%   | 997,00  | -2.02%  | 783,60  | +2.73%  |
| 09.10.2020 | 250,60  | +2%       | 295,90 | -0.95%  | 1017,10 | +1.21%  | 762,20  | -2.27%  |
| 24.09.2020 | 245,60  | +4.93%    | 298,70 | +8%     | 1004,80 | +8.37%  | 779,50  | +0.44%  |
| 11.09.2020 | 233,50  | -1.71%    | 274,80 | -0.22%  | 920,70  | +0.97%  | 776,10  | -1.86%  |
| 28.08.2020 | 237,50  | -5.31%    | 275,40 | +1.42%  | 911,80  | +16.23% | 790,50  | +2.87%  |
| 13.08.2020 | 250,10  | -1.6%     | 271,50 | -4.05%  | 763,80  | -3.09%  | 767,80  | -7.09%  |
| 31.07.2020 | 254,10  | -0.47%    | 282,50 | +3.68%  | 787,40  | +1.28%  | 822,20  | +0.44%  |
| 17.07.2020 | 255,30  | -1.18%    | 272,10 | -0.15%  | 777,30  | -6.14%  | 818,60  | -2.54%  |
| 03.07.2020 | 258,30  | +1.24%    | 272,50 | -9.5%   | 825,00  | -0.45%  | 839,40  | +0.94%  |
| 19.06.2020 | 255,10  | +0.43%    | 298,40 | +0%     | 828,70  | +0.35%  | 831,50  | -0.42%  |
| 05.06.2020 | 254,00  | +3.07%    | 298,40 | +0%     | 825,80  | +0%     | 835,00  | +0.93%  |
| 21.05.2020 | 246,20  | +0.61%    | 298,40 | +0%     | 825,80  | -0.73%  | 827,20  | -2.35%  |
| 08.05.2020 | 244,70  | -0.08%    | 298,40 | +0%     | 831,80  | +0.71%  | 846,60  | -0.22%  |
| 23.04.2020 | 244,90  | -0.45%    | 298,40 | +0.8%   | 825,90  | +0.28%  | 848,50  | -0.55%  |
| 10.04.2020 | 246,00  | +1.71%    | 296,00 | +0%     | 823,60  | +3.36%  | 853,20  | +0.57%  |
| 26.03.2020 | 241,80  | -17.2%    | 296,00 | +8.51%  | 795,90  | -1.17%  | 848,30  | +21.95% |
| 06.03.2020 | 283,40  | -1098.38% | 270,80 | -0.92%  | 805,20  | -3.01%  | 662,10  | +4.03%  |
| 20.02.2020 | 3396,20 | +93%      | 273,30 | +1.79%  | 829,40  | +3.69%  | 635,40  | +14.98% |
| 06.02.2020 | 237,90  | -20.93%   | 268,40 | +4.58%  | 798,80  | -8.3%   | 540,20  | -13.11% |
| 23.01.2020 | 287,70  | +13.38%   | 256,10 | +3.55%  | 865,10  | +2.62%  | 611,00  | +1.21%  |
| 09.01.2020 | 249,20  | -2.61%    | 247,00 | -3.52%  | 842,40  | +1.53%  | 603,60  | +14.76% |

окончание таблицы

| 1          | 2       | 3         | 4      | 5       | 6       | 7       | 8      | 9       |
|------------|---------|-----------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 26.12.2019 | 255,70  | -0.43%    | 255,70 | +15.76% | 829,50  | -6.49%  | 514,50 | -10.36% |
| 12.12.2019 | 256,80  | -4.05%    | 215,40 | -13.56% | 883,30  | +3.62%  | 567,80 | -10.14% |
| 28.11.2019 | 267,20  | +2.4%     | 244,60 | -6.3%   | 851,30  | -3.36%  | 625,40 | +9.72%  |
| 15.11.2019 | 260,80  | +7.09%    | 260,00 | +7.12%  | 879,90  | +6.53%  | 564,60 | +8.66%  |
| 31.10.2019 | 242,30  | -6.6%     | 241,50 | -0.54%  | 822,40  | -2.32%  | 515,70 | +0.12%  |
| 17.10.2019 | 258,30  | +18.51%   | 242,80 | -3.79%  | 841,50  | +0.24%  | 515,10 | +16.09% |
| 03.10.2019 | 210,50  | -6.13%    | 252,00 | -       | 839,50  | -       | 432,20 | -       |
| 22.08.2019 | 223,40  | -6.62%    | 0,00   | -       | 0,00    | -       | 0,00   | -       |
| 08.08.2019 | 238,20  | +0%       | 192,90 | +13.06% | 867,50  | -2.02%  | 541,90 | -3.04%  |
| 25.07.2019 | 238,20  | -3.57%    | 167,70 | +0%     | 885,00  | -0.68%  | 558,40 | +0%     |
| 11.07.2019 | 246,70  | -4.38%    | 167,70 | -18.07% | 891,00  | +2.14%  | 558,40 | +15.81% |
| 27.06.2019 | 257,50  | +5.05%    | 198,00 | -2.78%  | 871,90  | -1.92%  | 470,10 | -5.96%  |
| 13.06.2019 | 244,50  | +0.37%    | 203,50 | -12.68% | 888,60  | +3.72%  | 498,10 | +0%     |
| 30.05.2019 | 243,60  | +0.21%    | 229,30 | -8.98%  | 855,50  | -0.81%  | 498,10 | -3.39%  |
| 16.05.2019 | 243,10  | -1.73%    | 249,90 | +1.8%   | 862,40  | -5.65%  | 515,00 | -9.55%  |
| 02.05.2019 | 247,30  | +1.5%     | 245,40 | -3.14%  | 911,10  | -0.53%  | 564,20 | -2.46%  |
| 18.04.2019 | 243,60  | -1.68%    | 253,10 | -1.38%  | 915,90  | +0.87%  | 578,10 | +0%     |
| 04.04.2019 | 247,70  | +3.47%    | 256,60 | -0.9%   | 907,90  | -4.19%  | 578,10 | +5.74%  |
| 21.03.2019 | 239,10  | -3.43%    | 258,90 | +4.75%  | 945,90  | -1.54%  | 544,90 | -0.26%  |
| 07.03.2019 | 247,30  | -3.32%    | 246,60 | -18.21% | 960,50  | +1.71%  | 546,30 | -7.36%  |
| 21.02.2019 | 255,50  | -0.16%    | 291,50 | -12.73% | 944,10  | +2.53%  | 586,50 | +7.86%  |
| 07.02.2019 | 255,90  | -4.61%    | 328,60 | +11.29% | 920,20  | +1.54%  | 540,40 | +8.62%  |
| 24.01.2019 | 267,70  | +0.04%    | 291,50 | -3.67%  | 906,00  | +0.88%  | 493,80 | +0%     |
| 10.01.2019 | 267,60  | +0.6%     | 302,20 | +6.95%  | 898,00  | -2.24%  | 493,80 | -2.15%  |
| 26.12.2018 | 266,00  | -1408.76% | 281,20 | +4.52%  | 918,10  | +1.07%  | 504,40 | +2.46%  |
| 06.12.2018 | 4013,30 | +93.55%   | 268,50 | +11.43% | 908,30  | -9.82%  | 492,00 | +27.89% |
| 22.11.2018 | 258,70  | -1290.68% | 237,80 | +0.84%  | 997,50  | +7.67%  | 354,80 | -39.43% |
| 08.11.2018 | 3597,70 | +91.07%   | 235,80 | +15.18% | 921,00  | -11.09% | 494,70 | -21.75% |
| 25.10.2018 | 321,30  | +0%       | 200,00 | -7.15%  | 1023,10 | +1.45%  | 602,30 | +14.94% |
| 07.10.2018 | 321,30  | -         | 214,30 | +0.23%  | 1008,30 | +0.02%  | 512,30 | +32.21% |

## Средние потребительские цены и индексы на свежую зелень в Новосибирской области (составлено автором)

| Период   | Российская Федерация |        | Сибирский федеральный округ |        | Новосибирская область |        |
|----------|----------------------|--------|-----------------------------|--------|-----------------------|--------|
|          | руб./кг              | %      | руб./кг                     | %      | руб./кг               | %      |
| 2021 г.  |                      |        |                             |        |                       |        |
| январь   | 538,06               | 102,68 | 504,28                      | 103,19 | 559,35                | 101,51 |
| февраль  | 587,11               | 107,65 | 544,83                      | 107,35 | 613,27                | 109,64 |
| март     | 601,41               | 102,3  | 575,46                      | 105,07 | 665,42                | 108,5  |
| апрель   | 603,38               | 100,3  | 576,46                      | 99,79  | 638,15                | 95,9   |
| май      | 611,05               | 101,35 | 584,76                      | 101,68 | 659,28                | 103,31 |
| июнь     | 597,11               | 97,34  | 565,02                      | 95,27  | 580,16                | 88     |
| июль     | 583,65               | 98,1   | 560,05                      | 99,42  | 590,31                | 101,75 |
| август   | 583,29               | 100,33 | 561,1                       | 99,99  | 610,2                 | 102,8  |
| сентябрь | 602,48               | 102,35 | 568,45                      | 101,13 | 611,39                | 100,2  |
| октябрь  | 605,52               | 100,46 | 570,98                      | 101,49 | 628,71                | 102,82 |
| ноябрь   | 613,03               | 101,12 | 585,88                      | 102,61 | 629,24                | 100,09 |
| декабрь  | 621,39               | 101,38 | 586,58                      | 99,96  | 630,69                | 100,23 |
| 2022 г.  |                      |        |                             |        |                       |        |
| январь   | 634,3                | 101,79 | 605,47                      | 101,9  | 639,91                | 102,57 |
| февраль  | 645,57               | 101,82 | 614,97                      | 101,54 | 646,23                | 100,99 |
| март     | 696,89               | 108,1  | 659,18                      | 107,24 | 681,99                | 105,53 |
| апрель   | 701,18               | 100,16 | 670,15                      | 101,55 | 695,83                | 102,03 |
| май      | 692,43               | 98,75  | 686,73                      | 102,31 | 765,99                | 108,67 |
| июнь     | 667,45               | 96,43  | 657,86                      | 95,44  | 700,7                 | 90,4   |
| июль     | 640,06               | 95,97  | 650,9                       | 99,14  | 660,17                | 94,15  |
| август   | 626,72               | 97,94  | 636,11                      | 97,78  | 663,7                 | 100,51 |
| сентябрь | 629,45               | 100,38 | 633,85                      | 99,66  | 680,1                 | 102,48 |

Таблица 1 – Показатели ВФ в зависимости от площади зелень (салаты срезка) (составлено автором)

| Параметры фермы и первоначальные вложения                    |            |            |            |            |            |             |             |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 1                                                            | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7           | 8           |
| Площадь помещения, м²                                        | 150        | 200        | 250        | 300        | 500        | 1000        | 2000        |
| Площадь выращивания, м²                                      | 207        | 311        | 413        | 518        | 928        | 1855        | 3812        |
| Высота потолков, м                                           | 4,5        |            |            |            |            |             |             |
| Необходимая мощность, кВт                                    | 41         | 62         | 83         | 104        | 186        | 371         | 762         |
| Среднесуточное потребление ЭЭ, кВт/час                       | 792        | 1190       | 1580       | 1981       | 3550       | 7095        | 14581       |
| Среднесуточное потребление воды, м³                          | 2,1        | 3,1        | 4,1        | 5,2        | 9,3        | 18,6        | 38,1        |
| Общее число модулей (под рассаду и выращивание), шт.         | 27         | 41         | 51         | 62         | 115        | 230         | 460         |
| Инвестиции всего, руб., включая:                             | 14 307 095 | 19 502 803 | 25 292 755 | 30 724 359 | 52 661383  | 102 773 870 | 208 300 082 |
| Автоматика, электрика, освещение, руб.                       | 5 666 791  | 7 233 343  | 9 394 144  | 10 975 759 | 18 400 339 | 35 485 615  | 71 207 656  |
| Оборудование, конструкции и механизмы, руб.                  | 4 377 085  | 5 970 284  | 7 587 869  | 9 189 706  | 15 631 495 | 30 341 352  | 61 433 115  |
| Климатическое оборудование с монтажом, руб.                  | 2 341 170  | 3 517 410  | 4 671 030  | 5 858 580  | 10 495 680 | 20 980 050  | 43 113 720  |
| Работы по проектированию, монтажу и запуску, руб.            | 1 922 049  | 2 781 766  | 3 639 712  | 4 700 314  | 8 133 869  | 15 966 853  | 32 545 591  |
| Урожайность фермы, кг/мес.                                   | 1346       | 2022       | 2685       | 3367       | 6032       | 12058       | 24778       |
| Стоимость реализации 1 кг салата, руб./кг (базовая)          | 850        |            |            |            |            |             |             |
| Стоимость реализации 1 кг салата, руб./кг (пессимистическая) | 750        |            |            |            |            |             |             |
| Стоимость реализации 1 кг салата, руб./кг (оптимальная)      | 900        |            |            |            |            |             |             |
| Ежемесячные показатели                                       |            |            |            |            |            |             |             |
| ССЧ, кол-во                                                  | 3-4        | 4-5        | 6-7        | 8-9        | 12         | 15          | 20          |

|                                                                                                         |           |           |           |           |           |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| ФОТ с НДФЛ и налогами, руб.                                                                             | 278264    | 418014    | 555079    | 696070    | 1247010   | 2492775    | 5 122 405  |
| Сырьевая себестоимость (семена, удобрения, субстрат, горшки и упаковка), руб.                           | 180364    | 270948    | 359790    | 451178    | 808288    | 1615772    | 3 320 252  |
| Стоимость электричества, кВт/ч, руб.                                                                    | 80784     | 121380    | 161160    | 202062    | 362100    | 723690     | 1 487 262  |
| Аренда, руб.                                                                                            | 105000    | 140000    | 175000    | 210000    | 350000    | 700000     | 1 400 000  |
| Обслуживание фермы и прочие расходы (например, разрешительные док-ты, санкнижки сотрудникам и пр), руб. | 44505     | 66865     | 88795     | 111370    | 199520    | 398825     | 819 580    |
| Доступ к платформе IFarm Growtune, руб.                                                                 | 43050     | 46650     | 61950     | 77700     | 139200    | 278250     | 571 800    |
| Финансовые результаты                                                                                   |           |           |           |           |           |            |            |
| Выручка, руб./мес (базовая)                                                                             | 1 144 100 | 1 718 700 | 2 282 250 | 2 861 950 | 5 127 200 | 10249300   | 21 061 300 |
| Выручка, руб. /мес (пессимистическая)                                                                   | 1 009 500 | 1 516 500 | 2 013 750 | 2 525 250 | 4 524 000 | 9 043 500  | 18 583 500 |
| Выручка, руб. /мес (оптимистическая)                                                                    | 1 211 400 | 1 819 800 | 2 416 500 | 3 030 300 | 5 428 800 | 10 852 200 | 22 300 200 |
| Прибыль, руб. /мес (базовая)                                                                            | 412 133   | 654843    | 880476    | 1113570   | 2021082   | 4 039 988  | 8 340 001  |
| Прибыль, руб. /мес (пессимистическая)                                                                   | 277 533   | 452 643   | 611 976   | 776 870   | 1 417 882 | 2 834 188  | 5 862 201  |
| Прибыль, руб. /мес (оптимистическая)                                                                    | 479 433   | 755 943   | 1 014 726 | 1 281 920 | 2 322 682 | 4 642 888  | 9 578 901  |
| Срок окупаемости, лет (базовая)                                                                         | 3,6       | 3,1       | 3         | 2,9       | 2,7       | 2,6        | 2,6        |
| Срок окупаемости, лет (пессимистическая)                                                                | 5,4       | 4,5       | 4,3       | 4,1       | 3,9       | 3,8        | 3,7        |
| Срок окупаемости, лет (оптимистическая)                                                                 | 3,1       | 2,7       | 2,6       | 2,5       | 2,4       | 2,3        | 2,3        |
| Рентабельность продаж, % (базовая)                                                                      | 36,02     | 38,10     | 38,58     | 38,91     | 39,42     | 39,42      | 39,60      |
| Рентабельность продаж, % (пессимистическая)                                                             | 27,49     | 29,85     | 30,39     | 30,76     | 31,34     | 31,34      | 31,55      |
| Рентабельность продаж, % (оптимистическая)                                                              | 39,58     | 41,54     | 41,99     | 42,30     | 42,78     | 42,78      | 42,95      |
| Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг                                                     | 543,81    | 526,14    | 522,08    | 519,27    | 514,94    | 514,95     | 513,41     |

Таблица 2 – Показатели ВФ в зависимости от площади зелень (горшки) (составлено автором)

| Параметры фермы и первоначальные вложения                 |            |            |            |            |            |             |             |
|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 1                                                         | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7           | 8           |
| Площадь помещения, м²                                     | 150        | 200        | 250        | 300        | 500        | 1000        | 2000        |
| Площадь выращивания, м²                                   | 207        | 311        | 413        | 518        | 928        | 1855        | 3812        |
| Высота потолков, м                                        | 4,5        |            |            |            |            |             |             |
| Необходимая мощность, кВт                                 | 41         | 62         | 83         | 104        | 186        | 371         | 762         |
| Среднесуточное потребление ЭЭ, кВт/час                    | 792        | 1190       | 1580       | 1981       | 3550       | 7095        | 14581       |
| Среднесуточное потребление воды, м³                       | 2,1        | 3,1        | 4,1        | 5,2        | 9,3        | 18,6        | 38,1        |
| Общее число модулей (под рассаду и выращивание), шт.      | 27         | 41         | 51         | 62         | 115        | 230         | 460         |
| Инвестиции всего, руб., включая:                          | 14 307 095 | 19 502 803 | 25 292 755 | 30 724 359 | 52 661 383 | 102 773 870 | 208 300 082 |
| Автоматика, электрика, освещение, руб.                    | 5 666 791  | 7 233 343  | 9 394 144  | 10 975 759 | 18 400 339 | 35 485 615  | 71 207 656  |
| Оборудование, конструкции и механизмы, руб.               | 4 377 085  | 5 970 284  | 7 587 869  | 9 189 706  | 15 631 495 | 30 341 352  | 61 433 115  |
| Климатическое оборудование с монтажом, руб.               | 2 341 170  | 3 517 410  | 4 671 030  | 5 858 580  | 10 495 680 | 20 980 050  | 43 113 720  |
| Работы по проектированию, монтажу и запуску, руб.         | 1 922 049  | 2 781 766  | 3 639 712  | 4 700 314  | 8 133 869  | 15 966 853  | 32 545 591  |
| Урожайность горшков, шт./мес.                             | 19508      | 29305      | 38 914     | 48798      | 87 421     | 174 754     | 359 102     |
| Стоимость реализации 1-го горшка, руб. (базовая)          | 60         |            |            |            |            |             |             |
| Стоимость реализации 1-го горшка, руб. (пессимистическая) | 45         |            |            |            |            |             |             |
| Стоимость реализации 1-го горшка, руб. (оптимистическая)  | 75         |            |            |            |            |             |             |
| Ежемесячные показатели                                    |            |            |            |            |            |             |             |
| ССЧ, кол-во                                               | 3-4        | 4-5        | 6-7        | 8-9        | 12         | 15          | 20          |
| ФОТ с НДФЛ и налогами, руб.                               | 135218     | 203125     | 269 728    | 338 238    | 605 950    | 1 211 289   | 2 489 079   |

|                                                                                                         |           |           |           |           |           |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Сырьевая себестоимость (семена, удобрения, субстрат, горшки и упаковка), руб.                           | 209958    | 315404    | 418 823   | 525 205   | 940 906   | 1 880 874  | 3 865 010  |
| Стоимость электричества, кВт/ч, руб.                                                                    | 80784     | 121380    | 161 160   | 202 062   | 362 100   | 723 690    | 1 487 262  |
| Аренда, руб.                                                                                            | 105000    | 140000    | 175 000   | 210 000   | 350 000   | 700 000    | 1 400 000  |
| Обслуживание фермы и прочие расходы (например, разрешительные док-ты, санкнижки сотрудникам и пр), руб. | 44505     | 66865     | 88 795    | 111 370   | 199 520   | 398 825    | 819 580    |
| Доступ к платформе IFarm Growtune, руб.                                                                 | 43050     | 46650     | 61 950    | 77 700    | 139 200   | 278 250    | 571 800    |
| Финансовые результаты                                                                                   |           |           |           |           |           |            |            |
| Выручка, руб./мес (базовая)                                                                             | 1 170 480 | 1 758 300 | 2 334 840 | 2 927 880 | 5 245 260 | 10 485 240 | 21 546 120 |
| Выручка, руб. /мес (пессимистическая)                                                                   | 877 860   | 1 318 725 | 1 751 130 | 2 195 910 | 3 933 945 | 7 863 930  | 16 159 590 |
| Выручка, руб. /мес (оптимистическая)                                                                    | 1 463 100 | 2 197 875 | 2 918 550 | 3 659 850 | 6 556 575 | 13 106 550 | 26 932 650 |
| Прибыль, руб. /мес (базовая)                                                                            | 551 965   | 864 876   | 1 159 384 | 1 463 305 | 2 647 584 | 5 292 312  | 10 913 389 |
| Прибыль, руб. /мес (пессимистическая)                                                                   | 259 345   | 425 301   | 575 674   | 731 335   | 1 336 269 | 2 671 002  | 5 526 859  |
| Прибыль, руб. /мес (оптимистическая)                                                                    | 844 585   | 1 304 451 | 1 743 094 | 2 195 275 | 3 958 899 | 7 913 622  | 16 299 919 |
| Срок окупаемости, лет (базовая)                                                                         | 2,7       | 2,3       | 2,3       | 2,2       | 2,1       | 2          | 2          |
| Срок окупаемости, лет (пессимистическая)                                                                | 5,7       | 4,8       | 4,6       | 4,4       | 4,1       | 4          | 3,9        |
| Срок окупаемости, лет (оптимистическая)                                                                 | 1,8       | 1,6       | 1,5       | 1,5       | 1,4       | 1,4        | 1,3        |
| Рентабельность продаж, % (базовая)                                                                      | 47,16     | 49,19     | 49,66     | 49,98     | 50,48     | 50,47      | 50,65      |
| Рентабельность продаж, % (пессимистическая)                                                             | 29,54     | 32,25     | 32,87     | 33,30     | 33,97     | 33,97      | 34,20      |
| Рентабельность продаж, % (оптимистическая)                                                              | 57,73     | 59,35     | 59,72     | 59,98     | 60,38     | 60,38      | 60,52      |
| Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./шт                                                     | 31,71     | 30,49     | 30,21     | 30,01     | 29,71     | 29,72      | 29,61      |

Таблица 3 – Показатели ВФ в зависимости от площади ОГУРЦЫ (составлено автором)

| Параметры фермы и первоначальные вложения                                                                                                                                      |            |            |            |            |            |            |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1                                                                                                                                                                              | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8           |
| Площадь помещения, м <sup>2</sup>                                                                                                                                              | 150        | 200        | 250        | 300        | 500        | 1000       | 2000        |
| Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                                                                                                                                            | 88         | 115        | 147        | 175        | 294        | 593        | 1190        |
| Высота потолков, м                                                                                                                                                             | 4,5        |            |            |            |            |            |             |
| Необходимая мощность, кВт                                                                                                                                                      | 23         | 30         | 38         | 46         | 76         | 154        | 309         |
| Среднесуточное потребление ЭЭ, кВт/час                                                                                                                                         | 407        | 532        | 681        | 810        | 1361       | 2746       | 5510        |
| Среднесуточное потребление воды, м <sup>3</sup>                                                                                                                                | 5,3        | 5,5        | 5,8        | 6,1        | 7,2        | 9,9        | 15,3        |
| Инвестиции (автоматика, электрика, освещение, оборудование, конструкции и механизмы, климатическое оборудование с монтажом, работы по проектированию, монтажу и запуску), руб. | 11 464 488 | 14 168 985 | 17 346 007 | 20 144 955 | 32 744 514 | 63 272 253 | 124 233 190 |
| Стоимость реализации 1 кг огурцов, руб./кг (пессимистическая)                                                                                                                  | 400        |            |            |            |            |            |             |
| Стоимость реализации 1-го огурцов, руб. (базовая)                                                                                                                              | 550        |            |            |            |            |            |             |
| Стоимость реализации 1-го огурцов, руб. (оптимистическая)                                                                                                                      | 650        |            |            |            |            |            |             |
| Стоимость аренды в месяц (за 1 м2)                                                                                                                                             | 700        |            |            |            |            |            |             |
| Стоимость 1 кВт/ч/руб.                                                                                                                                                         | 3,37       |            |            |            |            |            |             |
| Урожайность, кг./мес.                                                                                                                                                          | 1094       | 1440       | 1843       | 2189       | 3686       | 7430       | 14918       |
| Ежемесячные показатели                                                                                                                                                         |            |            |            |            |            |            |             |
| ССЧ, кол-во                                                                                                                                                                    |            |            |            |            |            |            |             |
| ФОТ с НДФЛ и налогами, руб.                                                                                                                                                    | 37413      | 37413      | 74827      | 74827      | 112241     | 224482     | 411551      |

|                                                                                                         |         |           |           |           |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Сырьевая себестоимость (семена, удобрения, субстрат, горшки и упаковка), руб.                           | 15410   | 18950     | 23140     | 26770     | 42320     | 81150     | 158810     |
| Стоимость электричества, кВт/ч, руб.                                                                    | 41514   | 54264     | 69462     | 82620     | 138822    | 280092    | 562020     |
| Аренда, руб.                                                                                            | 105000  | 140000    | 175000    | 210000    | 350000    | 700000    | 1400000    |
| Обслуживание фермы и прочие расходы (например, разрешительные док-ты, санкнижки сотрудникам и пр), руб. | 45750   | 61000     | 76250     | 91500     | 152500    | 305000    | 610000     |
| Доступ к платформе IFarm Growtune, руб.                                                                 | 22560   | 25800     | 29640     | 33000     | 35280     | 71160     | 142800     |
| Финансовые результаты                                                                                   |         |           |           |           |           |           |            |
| Выручка, руб./мес (пессимистическая)                                                                    | 437 600 | 576 000   | 737 200   | 875 600   | 1 474 400 | 2 972 000 | 5 967 200  |
| Выручка, руб./мес (базовая)                                                                             | 601 700 | 792 000   | 1 013 650 | 1 203 950 | 2 027 300 | 4 086 500 | 8 204 900  |
| Выручка, руб. /мес (оптимистическая)                                                                    | 765 800 | 1 008 000 | 1 290 100 | 1 532 300 | 2 580 200 | 5 201 000 | 10 442 600 |
| Прибыль, руб. /мес (пессимистическая)                                                                   | 169 953 | 238 573   | 288 881   | 356 883   | 643 237   | 1 310 116 | 2 682 019  |
| Прибыль, руб. /мес (базовая)                                                                            | 334 053 | 454 573   | 565 331   | 685 233   | 1 196 137 | 2 424 616 | 4 919 719  |
| Прибыль, руб. /мес (оптимистическая)                                                                    | 498 153 | 670 573   | 841 781   | 1 013 583 | 1 749 037 | 3 539 116 | 7 157 419  |
| Срок окупаемости, лет (пессимистическая)                                                                | 6       | 5,4       | 5,4       | 5,2       | 4,7       | 4,5       | 4,3        |
| Срок окупаемости, лет (базовая)                                                                         | 3,3     | 3         | 3         | 2,9       | 2,7       | 2,6       | 2,5        |
| Срок окупаемости, лет (оптимистическая)                                                                 | 2,3     | 2,1       | 2         | 2         | 1,9       | 1,8       | 1,7        |
| Рентабельность продаж, % (пессимистическая)                                                             | 38,84   | 41,42     | 39,19     | 40,76     | 43,63     | 44,08     | 44,95      |
| Рентабельность продаж, % (базовая)                                                                      | 55,52   | 57,40     | 55,77     | 56,92     | 59,00     | 59,33     | 59,96      |
| Рентабельность продаж, % (оптимистическая)                                                              | 65,05   | 66,53     | 65,25     | 66,15     | 67,79     | 68,05     | 68,54      |
| Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг                                                     | 244,6   | 234,3     | 243,3     | 237,0     | 225,5     | 223,7     | 220,2      |

Таблица 4 – Показатели ВФ в зависимости от площади ТОМАТЫ (составлено автором)

| Параметры фермы и первоначальные вложения                                                                                                                                      |            |            |            |            |           |            |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|
| 1                                                                                                                                                                              | 2          | 3          | 4          | 5          | 6         | 7          | 8           |
| Площадь помещения, м <sup>2</sup>                                                                                                                                              | 150        | 200        | 250        | 300        | 500       | 1000       | 2000        |
| Площадь выращивания, м <sup>2</sup>                                                                                                                                            | 86         | 116        | 142        | 173        | 292       | 584        | 1170        |
| Высота потолков, м                                                                                                                                                             | 4,5        |            |            |            |           |            |             |
| Необходимая мощность, кВт                                                                                                                                                      | 22         | 30         | 37         | 45         | 76        | 152        | 304         |
| Среднесуточное потребление ЭЭ, кВт/час                                                                                                                                         | 352        | 474        | 581        | 708        | 1194      | 2389       | 4785        |
| Среднесуточное потребление воды, м <sup>3</sup>                                                                                                                                | 5,1        | 5,3        | 5,5        | 5,7        | 6,6       | 8,7        | 13          |
| Инвестиции (Автоматика, электрика, освещение, Оборудование, конструкции и механизмы, Климатическое оборудование с монтажом, Работы по проектированию, монтажу и запуску), руб. | 10 817 628 | 13 645 968 | 16 117 436 | 19 034 994 | 3 100 116 | 59 312 752 | 116 114 460 |
| Стоимость реализации 1-го томатов, руб. (пессимистическая)                                                                                                                     | 650        |            |            |            |           |            |             |
| Стоимость реализации 1-го томатов, руб. (базовая)                                                                                                                              | 750        |            |            |            |           |            |             |
| Стоимость реализации 1-го томатов, руб. (оптимистическая)                                                                                                                      | 850        |            |            |            |           |            |             |
| Стоимость аренды в месяц (за 1 м <sup>2</sup> )                                                                                                                                | 700        |            |            |            |           |            |             |
| Стоимость 1кВт/ч/руб.                                                                                                                                                          | 3,37       |            |            |            |           |            |             |
| Урожайность, кг/мес.                                                                                                                                                           | 640        | 864        | 1056       | 1280       | 2176      | 4352       | 8704        |
| Ежемесячные показатели                                                                                                                                                         |            |            |            |            |           |            |             |
| ССЧ, кол-во                                                                                                                                                                    |            |            |            |            |           |            |             |
| ФОТ с НДФЛ и налогами, руб.                                                                                                                                                    | 37413      | 37413      | 37413      | 37413      | 74827     | 112241     | 224482      |

|                                                                                                          |         |         |         |           |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Сырьевая себестоимость (семена, удобрения, субстрат, горшки и упаковка), руб.                            | 7966    | 9327    | 10520   | 11882     | 17418     | 30786     | 57613     |
| Стоимость электричества, кВт/ч, руб.                                                                     | 35904   | 48348   | 59262   | 72216     | 121788    | 243678    | 488070    |
| Аренда, руб.                                                                                             | 105000  | 140000  | 175000  | 210000    | 350000    | 700000    | 1400000   |
| Обслуживание фермы и прочие расходы (например, разрешительные док-ты, санкционки сотрудникам и пр), руб. | 45750   | 61000   | 76250   | 91500     | 152500    | 305000    | 610000    |
| Доступ к платформе IFarm Growtune, руб.                                                                  | 22320   | 25920   | 29004   | 32760     | 35040     | 70080     | 140400    |
| Финансовые результаты                                                                                    |         |         |         |           |           |           |           |
| Выручка, руб./мес (пессимистическая)                                                                     | 416000  | 561600  | 686400  | 832000    | 1414400   | 2828800   | 5 657 600 |
| Выручка, руб./мес (базовая)                                                                              | 480 000 | 648 000 | 792 000 | 960 000   | 1 632 000 | 3 264 000 | 6 528 000 |
| Выручка, руб. /мес (оптимистическая)                                                                     | 544 000 | 734 400 | 897 600 | 1 088 000 | 1 849 600 | 3 699 200 | 7 398 400 |
| Прибыль, руб. /мес (пессимистическая)                                                                    | 161647  | 239592  | 298915  | 376229    | 662827    | 1367015   | 2737035   |
| Прибыль, руб. /мес (базовая)                                                                             | 225 647 | 325 992 | 404 515 | 504 229   | 880 427   | 1 802 215 | 3 607 435 |
| Прибыль, руб. /мес (оптимистическая)                                                                     | 289 647 | 412 392 | 510 115 | 632 229   | 1 098 027 | 2 237 415 | 4 477 835 |
| Срок окупаемости, лет (пессимистическая)                                                                 | 6       | 5,2     | 5       | 4,7       | 4,4       | 4,1       | 4         |
| Срок окупаемости, лет (базовая)                                                                          | 4,5     | 4       | 3,8     | 3,6       | 3,4       | 3,2       | 3,1       |
| Срок окупаемости, лет (оптимистическая)                                                                  | 3,6     | 3,2     | 3,1     | 2,9       | 2,7       | 2,6       | 2,5       |
| Рентабельность продаж, % (пессимистическая)                                                              | 38,86   | 42,66   | 43,55   | 45,22     | 46,86     | 48,32     | 48,38     |
| Рентабельность продаж, % (базовая)                                                                       | 47,01   | 50,31   | 51,08   | 52,52     | 53,95     | 55,21     | 55,26     |
| Рентабельность продаж, % (оптимистическая)                                                               | 53,24   | 56,15   | 56,83   | 58,11     | 59,37     | 60,48     | 60,52     |
| Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг                                                      | 397,43  | 372,69  | 339,71  | 356,07    | 345,39    | 335,89    | 335,54    |

Таблица 5 – Показатели ВФ в зависимости от площади КЛУБНИКА (составлено автором)

| Параметры фермы и первоначальные вложения          |         |         |          |          |          |          |          |
|----------------------------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1                                                  | 2       | 3       | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        |
| Площадь помещения, м²                              | 150     | 200     | 250      | 300      | 500      | 1000     | 2000     |
| Площадь выращивания, м²                            | 204     | 388     | 486      | 583      | 972      | 1944     | 3888     |
| Средняя цена клубники за кг/руб.                   | 1300    |         |          |          |          |          |          |
| Арендная плата за 1м²/руб./мес.                    | 700     |         |          |          |          |          |          |
| Стоимость электричества, кВт/ч, руб.               | 3,37    |         |          |          |          |          |          |
| Стоимость воды 1 куб.м, руб.                       | 23,95   |         |          |          |          |          |          |
| Протяженность стеллажей, м                         | 96      | 128     | 160      | 192      | 320      | 640      | 1280     |
| Количество саженцев, ед.                           | 5760    | 7680    | 9600     | 11520    | 19200    | 38400    | 76800    |
| Потребление ЭЭ на 1пог.м кв/ч                      | 0,48    |         |          |          |          |          |          |
| Потребление воды на 1 м пог. Кв/ч                  | 12      |         |          |          |          |          |          |
| Стоимость 1м стеллажей, руб.                       | 75000   |         |          |          |          |          |          |
| Поливочный узел, руб.                              | 25000   |         |          |          |          |          |          |
| Измерительные приборы, руб.                        | 20000   |         |          |          |          |          |          |
| Стоимость 1 саженца, руб.                          | 100     |         |          |          |          |          |          |
| Урожайность в год с 1 саженца, кг (оптимистичный)  | 1,5     |         |          |          |          |          |          |
| Урожайность в год с 1 саженца, кг (реалистичный)   | 1,15    |         |          |          |          |          |          |
| Урожайность в год с 1 саженца, кг (пессимистичный) | 0,8     |         |          |          |          |          |          |
| Расходы разовые                                    |         |         |          |          |          |          |          |
| Расходы на саженцы                                 | 576000  | 768000  | 960000   | 1152000  | 1920000  | 3840000  | 7680000  |
| Расходы на оборудование                            | 7200000 | 9600000 | 12000000 | 14400000 | 24000000 | 48000000 | 96000000 |

| Ежемесячные показатели (расходы)                    |          |          |          |          |          |          |                |
|-----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|
| СЗР и питание, руб.                                 | 28800    | 38400    | 48000    | 57600    | 96000    | 192000   | 384000         |
| Стоимость электричества, кВт/ч, руб.                | 75938    | 101251   | 126564   | 151877   | 253128   | 506257   | 1012515        |
| Аренда помещения, руб.                              | 105000   | 140000   | 175000   | 210000   | 350000   | 700000   | 1400000        |
| Стоимость воды, 1м <sup>3</sup> /руб.               | 805      | 1074     | 1343     | 1611     | 2686     | 5372     | 10745          |
| Дополнительные расходы, руб.                        | 45219    | 66144    | 75701    | 87605    | 121440   | 131393   | 148783         |
| Доступ к платформе IFarm Growtune, руб.             | 43050    | 46650    | 61950    | 77700    | 139200   | 278250   | <b>571 800</b> |
| ФОТ с НДФЛ и налогами, руб.                         | 1023432  | 1054080  | 1767744  | 2052864  | 2851200  | 3146160  | 3611592        |
| Сырьевая себестоимость, руб.                        | 142690   | 158544   | 247431   | 285379   | 396360   | 436333   | 499751         |
| Финансовые результаты                               |          |          |          |          |          |          |                |
| Выручка, тыс. руб. (оптимистичный)                  | 13824000 | 18432000 | 23040000 | 27648000 | 46080000 | 92160000 | 184320000      |
| Выручка, тыс. руб. (реалистичный)                   | 10598400 | 14131200 | 17664000 | 21196800 | 35328000 | 70656000 | 141312000      |
| Выручка, тыс. руб. (пессимистичный)                 | 7372800  | 9830400  | 12288000 | 14745600 | 24576000 | 49152000 | 98304000       |
| Прибыль, тыс. руб. (оптимистичный)                  | 9469543  | 13124732 | 15894840 | 19136696 | 32518832 | 68536640 | 139925895      |
| Прибыль, тыс. руб. (базовый)                        | 6243943  | 8823932  | 10518840 | 12685496 | 21766832 | 47032640 | 96917895       |
| Прибыль, тыс. руб. (пессимистичный)                 | 3018343  | 4523132  | 5142840  | 6234296  | 11014832 | 25528640 | 53909895       |
| Срок окупаемости, лет (базовая)                     | 1,4      | 1,5      | 1,6      | 1,6      | 1,6      | 1,5      | 0,7            |
| Срок окупаемости, лет (пессимистическая)            | 3,1      | 3,1      | 2,9      | 2,4      | 2,3      | 2,1      | 1,1            |
| Срок окупаемости, лет (оптимистическая)             | 4,3      | 4,5      | 4,9      | 4,9      | 4,6      | 4,0      | 1,9            |
| Рентабельность продаж, % (базовая)                  | 68,50    | 71,21    | 68,99    | 69,22    | 70,57    | 74,37    | 75,91          |
| Рентабельность продаж, % (пессимистическая)         | 58,91    | 62,44    | 59,55    | 59,85    | 61,61    | 66,57    | 68,58          |
| Рентабельность продаж, % (оптимистическая)          | 40,94    | 41,01    | 41,85    | 42,28    | 44,82    | 51,94    | 54,84          |
| Среднегодовые затраты на единицу продукции, руб./кг | 657,4    | 600,9    | 647,2    | 642,5    | 614,2    | 534,9    | 502,7          |

Основные финансово-экономические показатели вертикальных производств в Новосибирской области (составлено автором)

| Организация                     | Показатель | Продажи, тыс. руб. | Прибыль, тыс. руб. | Деньги, тыс. руб. | Материалы, товары, полуфабрикаты (запасы), тыс. руб. | Здания, оборудование, автомобили, земля (ОС), тыс. руб. | Чистые активы, тыс. руб. | Прибыль от продаж, тыс. руб. | Себестоимость продаж (с учетом коммерческих и управленческих расходов), тыс. руб. | Средняя рентабельность продаж по отрасли, % | Предельная рентабельность (90% от средней), % | Рентабельность продаж, % |
|---------------------------------|------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
|                                 | 1          | 2                  | 3                  | 4                 | 5                                                    | 6                                                       | 7                        | 8                            | 9                                                                                 | 10                                          | 11                                            | 12                       |
| Городские теплицы               | 2019 г.    | 38 899             | 11 907             | 38                | 14 892                                               | 5 450                                                   | 13 315                   | 9 332                        | 29 567                                                                            | 11,4                                        | 10,26                                         | 31,56                    |
|                                 | 2020 г.    | 56 514             | 14 372             | 2 625             | 21 085                                               | 11 154                                                  | 27 689                   | 15 344                       | 41 170                                                                            | 9,9                                         | 8,91                                          | 37,27                    |
|                                 | 2021 г.    | 113 547            | 49 847             | 418               | 7 985                                                | 9 865                                                   | 17 257                   | 53 323                       | 60 224                                                                            | 6,1                                         | 5,49                                          | 88,54                    |
|                                 | 2022 г.    | 43 297             | -15 099            | 107               | 6 887                                                | 6 296                                                   | 2 182                    | -5 510                       | 48 807                                                                            | 8,3                                         | 7,47                                          | -11,29                   |
| Современные Системы Выращивания | 2019 г.    | 4 907              | -1 916             | 617               | 4                                                    | 0                                                       | 16 518                   | -1 825                       | 6 732                                                                             | 11,4                                        | 10,26                                         | -27,11                   |
|                                 | 2020 г.    | 9 285              | 3 497              | 3 170             | 0                                                    | 0                                                       | 29 296                   | 3 560                        | 5 725                                                                             | 9,9                                         | 8,91                                          | 62,18                    |
|                                 | 2021 г.    | 10 627             | 1 680              | 1 268             | 0                                                    | 48                                                      | 3 895                    | 1 761                        | 8 866                                                                             | 6,1                                         | 5,49                                          | 19,86                    |
|                                 | 2022 г.    | 3 802              | 38                 | 2 996             | 331                                                  | 0                                                       | 3 933                    | 487                          | 3 315                                                                             | 8,3                                         | 7,47                                          | 14,69                    |
| РУССКИЙ СПРАУТ СИБИРЬ           | 2020 г.    | 6 560              | 387                | 19                | 6                                                    | 386                                                     | 261                      | 598                          | 5 962                                                                             | 9,5                                         | 8,55                                          | 10,03                    |
|                                 | 2021 г.    | 8 265              | 23                 | 152               | 32                                                   | 934                                                     | 263                      | 204                          | 8 061                                                                             | 7,3                                         | 6,57                                          | 2,53                     |
|                                 | 2022 г.    | 8 749              | 50                 | 284               | 2                                                    | 609                                                     | 1 785                    | 367                          | 8 382                                                                             | 11,1                                        | 9,99                                          | 4,38                     |
| Вертикальные фермы              | 2020 г.    | 31 081             | 33                 | 276               | 20 813                                               | 37                                                      | 26 034                   | -123                         | 31 204                                                                            | 5,4                                         | 4,86                                          | -0,39                    |
|                                 | 2021 г.    | 166 032            | 3 263              | 4 495             | 78 965                                               | 165                                                     | 29 297                   | 3 332                        | 162 700                                                                           | 10,5                                        | 9,45                                          | 2,05                     |
|                                 | 2022 г.    | 313 497            | 16 238             | 6                 | 23 716                                               | 149                                                     | 45 597                   | 7 748                        | 305 749                                                                           | 10,1                                        | 9,09                                          | 2,53                     |
| Белая Дача                      | 2020 г.    | 414024             | 14022              | 26359             | 15817                                                | 29599                                                   | 40225                    | 20 866                       | 393 158                                                                           | 9,5                                         | 8,55                                          | 5,31                     |
|                                 | 2021 г.    | 463 179            | -25 740            | 11 434            | 17 036                                               | 27 986                                                  | 20 176                   | -28 877                      | 492 056                                                                           | 7,3                                         | 6,57                                          | -5,87                    |
|                                 | 2022 г.    | 526 223            | 10 425             | 7 894             | 18 268                                               | 21 193                                                  | 20 243                   | 24 274                       | 501 949                                                                           | 11,1                                        | 9,99                                          | 4,84                     |

\*Средняя рентабельность приведена по данным Росстата

Внешние макроэкономические факторы, влияющие на развитие вертикального фермерства (составлено автором)

| Факторы              | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Политическо-правовые | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геополитические факторы (закрытие границ, введение санкций, запрет на импорт).</li> <li>2. Регулирование конкуренции на государственном и местном уровнях.</li> <li>3. Высокая импорт зависимость от семян</li> <li>4. Государственная программа поддержки в форме предоставления субсидий.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Социокультурные      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение вкусовых предпочтений населения в сторону здорового питания.</li> <li>2. Отсутствие правил и установленных стандартов качества продукции и прозрачности происхождения.</li> <li>3. Уровень миграции и рост городского населения, расширение агломераций.</li> <li>4. Развитие экологического мышления (образования) населения. Потребительский спрос на устойчивую продукцию, умение населения ориентироваться в различных видах экомаркировки, привычка сортировать отходы, стремление минимизировать индивидуальный экологический след и пр.</li> <li>5. Осознанное потребление (сознательное решение о выборе в пользу продуктов и услуг, оказывающих меньшее негативное воздействие на окружающую среду и общество).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Экономические        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нехватка поставщиков технологий с готовыми решениями по доступным ценам.</li> <li>2. Низкая конкуренция среди производителей в сегменте ввиду небольшого количества вертикальных ферм.</li> <li>3. Ограничения на сорта сельскохозяйственных культур, которые можно выращивать в помещении с такой же или большей прибылью, чем их аналоги, выращиваемые на открытом воздухе.</li> <li>4. Более высокие первоначальные инвестиции в технологии и оборудование (такие как контейнеры, датчики, светодиодное освещение и программное обеспечение для интеллектуального орошения и пр.).</li> <li>5. Неопределенный спрос на продукты, выращенные на вертикальных фермах, из-за более высоких цен по сравнению с продуктами, выращенными традиционным способом.</li> <li>6. Компенсация затрат на электроэнергию.</li> <li>7. Рост стоимости арендной платы.</li> <li>8. Снижение уровня доходов населения (покупательной способности населения).</li> <li>9. Требования к капиталу (крупные первоначальные инвестиции в рекламу или НИОКР могут создать достаточно серьезные барьеры для входа, чтобы исключить новых участников).</li> <li>10. Доступ к каналам дистрибуции – новые участники должны обеспечить себе место в существующем канале дистрибуции, вытеснив конкурентов или создав новые каналы дистрибуции.</li> </ol> |

| 1                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологические                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие общедоступных данных о том, как внедрить правильное сочетание технологий и успешных рецептов растений.</li> <li>2. Сотрудничество между различными сторонами для получения необходимого оборудования, программного обеспечения и экспертов для развития вертикального сельского хозяйства.</li> <li>3. Внедрение и развитие искусственного интеллекта.</li> <li>4. Робототехника.</li> <li>5. Энергоэффективность.</li> <li>6. Колонизация космоса.</li> <li>7. Развитие светодиодных технологий, направленных на сокращение потребления электроэнергии.</li> </ol> |
| Экологические                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ухудшение экологии городских населенных пунктов.</li> <li>2. Борьба за природные ресурсы.</li> <li>3. Увеличение выбросов углекислого газа.</li> <li>4. Загрязнение поверхностных вод.</li> <li>5. Химические загрязнения земли и эрозия почв. Истощение почвы (засоление, утрата органических веществ).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Законодательные<br>(административные) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие механизмов, направленных на законодательное регулирование и системы добровольной сертификации продуктов, произведенных в соответствии с принципами устойчивого развития.</li> <li>2. Развитие механизмов, направленных на поддержку и охрану окружающей среды.</li> <li>3. Разработка и совершенствование нормативных правовых документов о модернизации и реконструкции крыш, подвалов и других строительных объектов под вертикальные фермы.</li> </ol>                                                                                                             |

Вектор влияния факторов:

- 1– воздействие незначительно и почти не сказывается на результатах деятельности (нейтральное);
- 2 – имеет значение лишь при серьезном изменении;
- 3 – малейшее колебание сильно отразится на отрасли.

Вероятность изменчивости факторов:

- не изменится – 1;
- возможно изменится – 2;
- вырастет незначительно – 3;
- вырастет ощутимо – 4;
- очень сильно вырастет – 5.

## Меры поддержки, направленные на развитие вертикального фермерства в регионе (составлено автором)

| Органы региональной власти                                                                                                           | Поддержка.<br>Что они могут дать вертикальным фермам                                                                                                                                                                                                                     | Отдача.<br>Что дадут им вертикальные фермы                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                   |
| Министерство жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Новосибирской области;<br>Министерство строительства Новосибирской области | Компенсация затрат на электроэнергию.<br>Разрешение размещения ферм на крышах здания.<br>Создание каталога производственных помещений, реестра земельных участков/объектов недвижимости для сити-фермерства.<br>гранты на освоение неиспользуемых объектов недвижимости. | Развитие и облагораживание пустующих зданий, помещений и эффективное использование городского пространства.<br>Развитие инфраструктуры.                                                                                             |
| Мэрия г. Новосибирска                                                                                                                | Льготная аренда пустующих производственных помещений<br>Нулевые ставки налога на имущество и продажа/аренда гос. собственности для сити-ферм, упрощенная налоговая ставка.                                                                                               | Рост налоговых поступлений.<br>Развитие города и рост привлекательности.<br>Обеспечение продовольственной безопасности региона.<br>Выход города на новый уровень автономности и самообеспечения продуктами вертикального фермерства |
| Министерство сельского хозяйства Новосибирской области                                                                               | Признание сельхозтоваропроизводителем и допуск ко всем мерам их господдержки, а также разработка новых специальных мер поддержки вертикальных фермеров                                                                                                                   | Устойчивое развитие и повышение продовольственной независимости<br>Повышение конкурентоспособности продукции на внутреннем и зарубежных рынках.<br>Рост объемов производства качественной продукции.                                |
| Министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства Новосибирской области                                           | Проведение конкурсов на оказание государственной поддержки товаропроизводителям продукции вертикального фермерства.                                                                                                                                                      | Ускорение процесса импортозамещения.<br>Повышение инвестиционной привлекательности агропромышленного сектора.                                                                                                                       |

| 1                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство образования Новосибирской области;<br>Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области | Подготовка специалистов в области сити-фермерства.<br>Стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности в области вертикального растениеводства.<br>Проведение региональных конкурсов среди обучающихся, молодых ученых, аспирантов, докторантов и преподавателей в области оптимизации энергоносителей. | Приток обучающихся и создание новых рабочих мест.<br>Повышение квалификации сотрудников научной сферы.<br>Апробация научных инноваций на базе вертикальных ферм.<br>Создание совместных научно-практических лабораторий для проведения исследований в области вертикального фермерства                                                                                  |
| Министерство природных ресурсов и экологии Новосибирской области                                                     | Информационная поддержка об экологических преимуществах вертикального фермерства                                                                                                                                                                                                                                               | Сокращение вредных выбросов, сохранение и развитие биоразнообразия региона. Развитие экологизации.<br>Рациональное и эффективное использование природных ресурсов.<br>Перемещение производства овощей, зелени и ягод на новые площадки открывает возможность для проведения мероприятий по консервации сельскохозяйственных угодий с целью восстановления их плодородия |

## Расчет оптимального плана (составлено автором)

| Показатель | рентабельность, % | культура      | помещение, м <sup>2</sup> | инвестиции,<br>общее, млн<br>руб. | инвестиции,<br>млн руб. | количество<br>помещений | урожайность,<br>кг/м <sup>2</sup> | спрос,<br>кг | количество<br>помещений,<br>ед | количество<br>помещений, целое |
|------------|-------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 шаг      | 54,84             | Клубника      | 2000                      | 250,000                           | 96,00                   | 2,60                    | 7,36                              | 6,00         | 0,82                           | 0                              |
| 2 шаг      | 51,94             | Клубника      | 1000                      | 250,000                           | 48,00                   | 5,21                    | 3,68                              | 6,00         | 1,63                           | 1                              |
| 3 шаг      | 50,65             | Салат, горшки | 2000                      | 202,000                           | 208,30                  | 0,97                    | 359,10                            | 120,00       | 0,33                           | 0                              |
| 4 шаг      | 50,47             | Салат, горшки | 1000                      | 202,000                           | 102,77                  | 1,97                    | 174,75                            | 120,00       | 0,69                           | 0                              |
| 5 шаг      | 50,48             | Салат, горшки | 500                       | 202,000                           | 52,66                   | 3,84                    | 87,42                             | 120,00       | 1,37                           | 1                              |
| 6 шаг      | 49,98             | Салат, горшки | 300                       | 149,339                           | 30,72                   | 4,86                    | 48,80                             | 32,58        | 0,67                           | 0                              |
| 7 шаг      | 49,66             | Салат, горшки | 250                       | 149,339                           | 25,29                   | 5,90                    | 38,91                             | 32,58        | 0,84                           | 0                              |
| 8 шаг      | 49,19             | Салат, горшки | 200                       | 149,339                           | 19,50                   | 7,66                    | 29,31                             | 32,58        | 1,11                           | 1                              |
| 9 шаг      | 47,16             | Салат, горшки | 150                       | 129,836                           | 14,31                   | 9,07                    | 19,51                             | 3,27         | 0,17                           | 0                              |
| 10 шаг     | 44,82             | Клубника      | 500                       | 129,836                           | 24,00                   | 5,41                    | 1,84                              | 2,32         | 1,26                           | 1                              |
| 11 шаг     | 42,28             | Клубника      | 300                       | 105,836                           | 14,40                   | 7,35                    | 1,10                              | 0,48         | 0,43                           | 0                              |
| 12 шаг     | 41,85             | Клубника      | 250                       | 105,836                           | 12,00                   | 8,82                    | 0,92                              | 0,48         | 0,52                           | 0                              |
| 13 шаг     | 41,01             | Клубника      | 200                       | 105,836                           | 9,60                    | 11,02                   | 0,74                              | 0,48         | 0,65                           | 0                              |
| 14 шаг     | 40,94             | Клубника      | 150                       | 105,836                           | 7,20                    | 14,70                   | 0,55                              | 0,48         | 0,87                           | 0                              |
| 15 шаг     | 39,6              | Салат, срезка | 2000                      | 105,836                           | 208,30                  | 0,51                    | 24,78                             | 15,00        | 0,61                           | 0                              |
| 16 шаг     | 39,42             | Салат, срезка | 1000                      | 105,836                           | 102,77                  | 1,03                    | 12,06                             | 15,00        | 1,24                           | 1                              |
| 17 шаг     | 39,42             | Салат, срезка | 500                       | 3,062                             | 52,66                   | 0,06                    | 0,93                              | 2,94         | 3,17                           | 0                              |
| 18 шаг     | 38,91             | Салат, срезка | 300                       | 3,062                             | 30,72                   | 0,10                    | 3,37                              | 2,94         | 0,87                           | 0                              |
| 19 шаг     | 38,58             | Салат, срезка | 250                       | 3,062                             | 25,29                   | 0,12                    | 2,69                              | 2,94         | 1,10                           | 0                              |
| 20 шаг     | 38,1              | Салат, срезка | 200                       | 3,062                             | 19,50                   | 0,16                    | 2,02                              | 2,94         | 1,45                           | 0                              |
| 21 шаг     | 36,02             | Салат, срезка | 150                       | 3,062                             | 14,31                   | 0,21                    | 1,35                              | 2,94         | 2,19                           | 0                              |

## Технологическая карта выращивания салатов на ВФ (составлено автором)

| Посев семян,<br>м <sup>2</sup> | Подготовка<br>минеральной<br>вещи, м <sup>2</sup>      | Подготовка<br>тары (лоток),<br>м <sup>2</sup>    | 1   | Наименование работ<br>(с указанием их качества) | Объем<br>работы                  |                               | Состав<br>агрегата<br>(ПО)           | Прозводительность<br>агрегата<br>(га,т)                       |                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                |                                                        |                                                  |     |                                                 | в физических единицах, га, т, шт | в условных эталонных гектарах |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               | Сменная эталонная выработка трактора, у.э.га |
| iFarm                          | iFarm                                                  | iFarm                                            | 5*  | марка ПО                                        | марка                            | кол-во в агрегате             | за час сменного времени              | за рабочий день                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 6*  |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               | С/х<br>машины<br>и<br>орудия                 |
|                                |                                                        |                                                  | 7*  |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 8   | Количество календарных дней                     |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 9   |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 10* | Количество рабочих дней                         |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 11  |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 12  | Выработка за рабочий период (га, т)             | тракторов, самоходных машин      | сельскохозяйственных машин    | Требуется на<br>расчетную<br>площадь | Обслуживающий<br>персонал<br>1 агрегата<br>(число<br>рабочих) |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 13  |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 14  | трактористов-машинистов                         | рабочие, агрономы                |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 15* |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 16* | Норма выработки за смену га, т, шт, кг          |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  | 17* |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        |                                                  |     |                                                 |                                  | 18                            | Количество нормосмен в объеме        | трактористов-машинистов                                       | рабочие, агрономы                            |
| 19                             |                                                        |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 20                             | Затраты<br>труда на<br>весь объем<br>работ<br>(чел/дн) |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 21                             |                                                        | Требуется затратить на объемы работ              |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 22                             | Зарботной платы                                        |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 23*                            |                                                        | горючего                                         |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 24                             | на 1 га, кг                                            |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 25                             |                                                        | всего, ц                                         |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 26                             | стоимость горючего по                                  |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 27                             |                                                        | амортизации, руб                                 |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 28                             | затраты на<br>техобслуживания, руб                     |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 29                             |                                                        | количество т·км, кВт/ч, м <sup>3</sup>           |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 30                             | стоимость т·км, кв/ч, м <sup>3</sup>                   |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 31                             |                                                        | всего прямых затрат                              |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 32*                            | Затраты на единицу работы, руб                         |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 33*                            |                                                        | трактористов-машинистов                          |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 34*                            | рабочие                                                |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 35                             |                                                        | Ставки за норму (смену, 8 ч), руб                |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 36                             | Осн.<br>Фонд<br>з/п на<br>весь<br>объем<br>работ       |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 37                             |                                                        | по тарифу                                        |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 38                             | за продукцию к тарифу                                  |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 39                             |                                                        | дополнительная и повышенная оплата               |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 40                             | доплата за классность                                  |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 41                             |                                                        | доплата за стаж                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 42                             | Всего                                                  |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 43                             |                                                        | доплата по зональному коэффициенту (25%)         |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 44                             | всего зарплат (гр.40+41)                               |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
| 45                             |                                                        | оплата отпуска                                   |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                | всего зарплат (гр. 42+43)                              |                                                  |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |
|                                |                                                        | отчисления во внебюджетные фонды (29,6% к гр.44) |     |                                                 |                                  |                               |                                      |                                                               |                                              |



## Расчет экономических показателей на основе технологической карты (составлено автором)

| № п/п | Статьи затрат                                                   | руб.          | %   | Примечание                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------|---------------|-----|----------------------------------------------------|
| 1     | Заработная плата                                                | 21718597,36   | 30% | Технологическая карта (итог колонки 22)            |
| 2     | Стоимость семян                                                 | 6786242,40    | 10% | Требуемое количество семян (гр.) × цену за ед.     |
| 3     | Стоимость удобрений                                             | 5816799,20    | 8%  | Требуемое количество удобрений (гр.) × цену за ед. |
| 4     | Стоимость лотков и кассеты для выращивания                      | 3877852,80    | 5%  | Количество лотков × цену за ед.                    |
| 5     | Стоимость минеральной ваты                                      | 1861369,34    | 3%  | Количество ваты × цену за ед.                      |
| 6     | Амортизационные отчисления                                      | 6855017,00    | 10% | Технологическая карта (итог колонки 26)            |
| 7     | Затраты на поддержание оборудования в работоспособном состоянии | 3113010,00    | 4%  | Технологическая карта (итог колонки 27)            |
| 8     | Стоимость упаковки (контейнеров) и этикеток                     | 1047020,26    | 1%  | Количество контейнеров × цену за ед.               |
| 9     | Стоимость электроэнергии и водоснабжения                        | 16959579,00   | 24% | Технологическая карта (итог колонки 29)            |
| 10    | Стоимость ПО                                                    | 3339000,00    | 5%  |                                                    |
| 11    | Итого затрат на производство                                    | 71 374 487,36 | 100 | Сумма строк 1-10                                   |

| № п/п | Показатели                                  | Ед. изм.          | Условное обозначение и формула расчетов | Значение     |
|-------|---------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|--------------|
| 1     | Площадь теплицы                             | м <sup>2</sup>    | П                                       | 1000,000     |
| 2     | Урожайность культуры                        | кг/м <sup>2</sup> | У                                       | 140,696      |
| 3     | Валовый сбор (урожай)                       | кг                | $V=P \times U$                          | 140696,000   |
| 4     | Затраты на производство (стр. 11 таблицы 1) | руб.              | З                                       | 71374487,359 |
| 5     | Себестоимость 1гр произведенной продукции   | руб.              | $C=Z/V$                                 | 507,296      |
| 9     | Цена реализации 1гр произведенной продукции | руб.              | Ц                                       | 660,000      |
| 10    | Выручка от реализации                       | руб.              | $P=V \times C$                          | 92859360,000 |
| 7     | Прибыль (убыток)                            | руб.              | $Pr=P-Z$                                | 21484872,641 |
| 8     | Рентабельность производства                 | %                 | $\Xi=(Pr/Z) \times 100$                 | 30,102       |
| 9     | Срок окупаемости                            | год               | $O=Z/Pr$                                | 3,322        |

**УТВЕРЖДЕН**

**Учредительным собранием**

**Протокол №\_\_от \_\_\_\_**

# **У С Т А В**

**АССОЦИАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ И ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ  
ПО РАЗВИТИЮ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА**

**«АССОЦИАЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ФЕРМЕРСТВА»  
(АВФ)**

**Новосибирская область**

**- 2024 -**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Ассоциация физических и юридических лиц по развитию вертикального фермерства «Ассоциация вертикального фермерства (АВФ)», именуемая в дальнейшем «Ассоциация», является корпоративной некоммерческой организацией в форме Ассоциации, объединяющей юридических лиц и (или) граждан, для координации деятельности ее членом в достижении целей, предусмотренных настоящим Уставом. Ассоциация является корпоративной некоммерческой организацией.

**1.2.** Полное наименование Ассоциации на русском языке: **Ассоциация физических и юридических лиц по развитию вертикального фермерства «Ассоциация вертикального фермерства (АВФ)»**

Сокращенное наименование Ассоциации на русском языке: **«Ассоциация вертикального фермерства (АВФ)».**

**1.3.** Место нахождения Ассоциации:

**1.4.** По данному адресу размещается единоличный исполнительный орган Ассоциации – Исполнительный директор.

## **2. ПРАВОВОЙ СТАТУС АССОЦИАЦИИ**

**2.1.** Ассоциация считается созданной как юридическое лицо с момента ее государственной регистрации. Государственная регистрация Ассоциации, а также внесение в единый государственный реестр юридических лиц записи о прекращении ее деятельности осуществляются в порядке, установленном федеральным законом о государственной регистрации юридических лиц.

**2.2.** Ассоциация приобретает статус саморегулируемой организации с момента внесения сведений об Ассоциации в единый государственный реестр саморегулируемых организаций.

**2.3.** Ассоциация создается без ограничения срока деятельности.

**2.4.** Ассоциация имеет в собственности обособленное имущество, отвечает (за исключением случаев, установленных действующим законодательством) по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

**2.5.** Ассоциация должна иметь самостоятельный баланс и (или) смету.

**2.6.** Ассоциация вправе в установленном порядке открывать счета в банках на территории Российской Федерации и за пределами ее территории, за исключением случаев, установленных действующим законодательством.

**2.7.** Ассоциация имеет печать с полным наименованием Ассоциации на русском языке. Ассоциация может иметь штампы и бланки со своим наименованием на русском и английском языках, символику – эмблемы, гербы, иные геральдические знаки, флаги и гимны описание которой должно содержаться в настоящем Уставе и должна быть зарегистрирована в установленном порядке. Символика Ассоциации должна соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации об охране интеллектуальной собственности.

**2.8.** Ассоциация вправе осуществлять приносящую доход деятельность, соответствующую целям, для достижения которых оно создано, за исключением случаев, если Ассоциацией приобретен статус саморегулируемой организации. Ассоциация не ставит

извлечение прибыли от предпринимательской деятельности в качестве основной цели своей деятельности и не вправе распределять полученную прибыль между своими членами.

2.9. Члены Ассоциации не отвечают по обязательствам Ассоциации, а Ассоциация не отвечает по обязательствам своих членов, если иное не установлено действующим законодательством.

2.10. Ассоциация вправе приобрести статус саморегулируемой организации в порядке, предусмотренном действующим законодательством с даты внесения сведений об Ассоциации в государственный реестр саморегулируемых организаций. Ассоциация утрачивает статус саморегулируемой организации с даты исключения сведений из указанного реестра.

### **3. ЦЕЛЬ И ПРЕДМЕТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АССОЦИАЦИИ**

3.1. Целью создания Ассоциации является координация деятельности членов Ассоциации в осуществлении деятельности, направленной на развитие вертикального фермерства, поддержка и развития кооперации в вертикальном фермерстве, защита прав и законных интересов членов Ассоциации.

3.2. Предметом деятельности Ассоциации является:

3.2.1. Объединение большинства участников рынка вертикального фермерства.

3.2.2. Содействие в разработке законопроектов, направленных на формирование и регулирование вертикального фермерства и продукции вертикального фермерства.

3.2.3. Разработка, внедрение и совершенствование стандартов качества, системы добровольной сертификации.

3.2.4. Обеспечение контроля исполнения Технических регламентов на сельскохозяйственную продукцию вертикального фермерства и контроль выполнения стандартов, используемых членами Ассоциации.

3.3. Ассоциация вправе осуществлять предпринимательскую деятельность, не запрещенную законом и соответствующую целям, для достижения которых она создана.

3.4. Отдельные виды деятельности могут осуществляться Ассоциацией только на основании специальных разрешений (лицензий). Перечень этих видов деятельности определяется законом.

3.5. Для реализации уставных целей Ассоциация осуществляет:

- участие в разработке и обсуждении национальных стандартов продукции вертикального фермерства;
- регулирование деятельности членов Ассоциации, представление и защита их интересов;
- организация обучения, переподготовка, стажировка сотрудников новых и уже действующих сельскохозяйственных производств, глав домохозяйства, намеренных организовать личные подсобные хозяйства;
- осуществление взаимодействия с организациями, представляющими интересы производителей в области вертикального фермерства;
- содействует юридической поддержке средним и малым сельхозпредприятиям России;
- продвижение отечественной продукции вертикального фермерства на внутреннем рынке;
- формирование позитивного образа жизни и труда в городской среде;
- всестороннее содействие производству высококачественной продукции на средних и малых сельхозпредприятиях России;

- содействие сбыту продукции вертикального фермерства.

3.6. Ассоциация может осуществлять приносящую доход деятельность лишь постольку, поскольку это служит достижению целей, ради которых она создана. Такой деятельностью признаются приносящее прибыль производство товаров и услуг, отвечающих целям создания Ассоциации, а также приобретение и реализация ценных бумаг, имущественных и неимущественных прав, участие в хозяйственных обществах и участие в товариществах на вере в качестве вкладчика.

3.7. Ассоциация может создать для осуществления предпринимательской деятельности хозяйственное общество или участвовать в таком обществе.

Законодательством Российской Федерации могут устанавливаться ограничения на предпринимательскую деятельность Ассоциации.

3.8. В интересах достижения своей цели Ассоциация может создавать другие некоммерческие организации и вступать в ассоциации и союзы.

3.9. Вмешательство в хозяйственную и иную деятельность Ассоциации со стороны государственных и иных организаций не допускается, если оно не обусловлено их правом по осуществлению контроля за деятельностью Ассоциации.

## **4. ПРИНЦИПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АССОЦИАЦИИ**

4.1. Ассоциация действует на основе следующих принципов:

- добровольное вступление в число его членов и выбытие из числа членов Ассоциации в порядке, определенном настоящим Уставом;
- равенство в правах и обязанностях всех членов Ассоциации;
- принятие решений органами управления Ассоциации с учетом интересов большинства членов Ассоциации;
- информационная открытость;
- осуществление предпринимательской деятельности членами Ассоциации, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, в соответствии с принципами, требованиями и правилами, установленными действующим законодательством Российской Федерации, федеральными правилами (техническими регламентами, стандартами), внутренними стандартами и правилами Ассоциации, и настоящим Уставом;
- создание законными средствами благоприятных условий для приносящей доход деятельности членов Ассоциации, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, и повышения их конкурентоспособности.

## **5. ФУНКЦИИ, ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ АССОЦИАЦИИ**

5.1. Для достижения своих целей Ассоциация вправе осуществлять следующие функции:

- разрабатывать и устанавливать требования к членству в Ассоциации, в том числе требования к вступлению и исключению из него;
- привлекать к ответственности членов Ассоциации за нарушения внутренних стандартов и правил Ассоциации, а также за нарушения требований настоящего Устава;
- способствовать разрешению споров, возникающих между членами Ассоциации;
- оказывать содействие в защите законных интересов членов Ассоциации в их отношениях с третьими лицами;

оказывать содействие в защите законных интересов членов Ассоциации в их отношениях с федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, правоохранительными и судебными органами;

оспаривать в судебном порядке акты федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и действия (бездействие) этих органов, нарушающие права и законные интересы всех или части своих членов;

представлять интересы своих членов в их отношениях с федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, а также с международными организациями;

– участвовать в обсуждении проектов федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, государственных программ по вопросам, связанным с предпринимательской деятельностью членов Ассоциации, а также направлять в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления заключения о результатах проводимых Ассоциацией независимых экспертиз проектов нормативных правовых актов;

вносить на рассмотрение органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления предложения по вопросам формирования и реализации соответственно государственной политики и осуществляемой органами местного самоуправления политики в отношении предпринимательской деятельности членов Ассоциации;

запрашивать в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления информацию и получать от этих органов информацию, необходимую для выполнения Ассоциацией возложенных на нее федеральными законами функций, в установленном порядке;

осуществлять анализ деятельности своих членов на основании информации, представляемой ими в Ассоциации в форме отчетов в порядке, установленном внутренними документами Ассоциации;

– формировать систему повышения квалификации работников и должностных лиц членов Ассоциации, организовывать и контролировать ее работу;

организовывать сертификацию работ и услуг, выполненных членами Ассоциации, если иное не установлено федеральными законами;

осуществлять методическую, информационную, консультационную деятельность, способствующую развитию и совершенствованию предпринимательской деятельности членов Ассоциации;

содействовать обмену информацией, установлению связей и развитию сотрудничества между членами Ассоциации, а также с иными лицами, осуществляющими деятельность в смежных или связанных с деятельностью членов Ассоциации областях;

– организовывать стажировку на территории Российской Федерации и за рубежом работников и должностных лиц членов Ассоциации;

изучать, обобщать и распространять отечественный и зарубежный опыт развития и регулирования предпринимательской деятельности членов Ассоциации, содействовать установлению связей членов Ассоциации с зарубежными партнерами, государственными и научными организациями, работающими в аналогичных областях;

участвовать в разработке и обсуждении проектов нормативных правовых актов, регулирующих отношения, связанные с осуществлением предпринимательской деятельности членами Ассоциации, в том числе, проектов методик, методических рекомендаций, стандартов, регламентов видов деятельности, осуществляемых членами Ассоциации;

– проводить исследования разработанных проектов нормативных правовых актов, методик, методических рекомендаций, стандартов, регламентов и процедур, систем, программных продуктов, аналитических материалов и давать по ним соответствующие заключения федеральным органам государственной власти, органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления, юрисдикционным органам, а также иным органам, организациям и лицам;

– устанавливать обязательные для своих членов внутренние стандарты предпринимательской деятельности, а также разрабатывать методические материалы по применению федеральных правил (технических регламентов, стандартов), определенных в качестве внутренних стандартов Ассоциации;

– проводить исследования экономической эффективности применения внутренних стандартов предпринимательской деятельности, методических материалов по применению федеральных правил (технических регламентов, стандартов), определенных в качестве внутренних стандартов Ассоциации;

взаимодействовать с российскими и международными объединениями субъектов предпринимательской деятельности, ассоциациями, их потенциальными клиентами, устанавливать и развивать с ними деловые связи;

– участвовать в разработке и обсуждении проектов законов и нормативных актов федеральных органов власти, органов власти субъектов Российской Федерации и органов власти местного самоуправления, государственных программ по вопросам, связанным с предпринимательской деятельностью членов Ассоциации;

– организовывать проведение фестивалей, смотров, конкурсов, конгрессов, выставок, конференций, семинаров, других творческих, научных, образовательных, просветительских и иных мероприятий по проблемам, связанным с развитием предпринимательской деятельности членов Ассоциации и повышением качества выполняемых работ и оказываемых услуг;

формировать информационные и учебно-методические материалы по вопросам, отвечающим целям деятельности Ассоциации, организовывать издание и распространение литературы и периодических изданий;

5.2. С момента приобретения Ассоциацией в соответствии с законодательством Российской Федерации статуса саморегулируемой организации Ассоциация также осуществляет следующие основные функции в соответствии с действующим законодательством:

разрабатывает и устанавливает условия членства в Ассоциации;

применяет в отношении своих членов меры дисциплинарного воздействия, предусмотренные федеральными законами и внутренними документами Ассоциации;

образует третейские суды для разрешения споров, возникающих между членами Ассоциации, а также между ними и потребителями произведенных членами Ассоциации работ, иными лицами, в соответствии с законодательством о третейских судах;

– осуществляет анализ деятельности своих членов на основании информации, представляемой ими в Ассоциацию в форме отчетов в порядке, установленном внутренними документами Ассоциации, утвержденными решением Общего собрания членов Ассоциации;

– представляет интересы членов Ассоциации в их отношениях с органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления;

организует профессиональное обучение, аттестацию работников членов Ассоциации, если иное не установлено федеральными законами;

– обеспечивает информационную открытость деятельности своих членов, публикует информацию об этой деятельности в порядке, установленном федеральными законами и внутренними документами Ассоциации;

осуществляет контроль за предпринимательской деятельностью своих членов в части соблюдения ими требований стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации;

рассматривает жалобы на действия членов Ассоциации и дела о нарушении его членами требований стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации.

5.3. С момента приобретения Ассоциацией в соответствии с законодательством Российской Федерации статуса саморегулируемой организации Ассоциация имеет право:

оспаривать от своего имени в установленном законодательством Российской Федерации порядке любые акты, решения и (или) действия (бездействие) органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, нарушающие права и законные интересы Ассоциации, его члена или членов, либо создающие угрозу такого нарушения;

– участвовать в разработке и обсуждении проектов федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, нормативных правовых актов органов местного самоуправления, а также направлять в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления заключения о результатах проводимых Ассоциацией независимых экспертиз проектов нормативных правовых актов;

участвовать в разработке и реализации федеральных, региональных и муниципальных программ и проектов социально-экономического развития, инвестиционных проектов;

– запрашивать в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации и органах местного самоуправления информацию и получать от этих органов информацию, необходимую для выполнения Ассоциацией возложенных на него федеральными законами функций, в установленном федеральными законами порядке;

– осуществлять поддержку и стимулирование инновационной активности членов Ассоциации, содействовать внедрению новейших достижений науки и техники, отечественного и мирового опыта в сфере улучшения качества услуг в области вертикального фермерства;

участвовать в проведении конкурсов, выставок, конференций, совещаний, семинаров, форумов и иных мероприятий, направленных на стимулирование членов Ассоциации к повышению надежности и эффективности их деятельности и повышению качества производимых ими товаров, работ, услуг, распространению опыта;

выпускать печатную продукцию, направленную на повышение информированности общества о деятельности Ассоциации и его членов, а также о новейших достижениях и тенденциях в сфере улучшения качества услуг в области вертикального фермерства.

Ассоциация имеет иные права, если только они не ограничены законодательством Российской Федерации и настоящим Уставом.

5.4. В случае приобретения статуса саморегулируемой организации, Ассоциация обязано:

- разрабатывать и устанавливать условия членства в Ассоциации;
- разрабатывать и устанавливать обязательные для выполнения членами Ассоциации стандарты и правила профессиональной деятельности;
- контролировать профессиональную деятельность членов Ассоциации, непосредственно связанную с предметом деятельности Ассоциации, в части соблюдения требований действующего законодательства;
- применять в отношении своих членов меры дисциплинарного воздействия, предусмотренные действующим законодательством и настоящим Уставом;
- осуществлять анализ деятельности своих членов на основании информации, представляемой ими в Ассоциацию в форме отчетов в порядке, установленном настоящим Уставом и внутренними документами Ассоциации;
- хранить отчеты членов Ассоциации и иные документы, утвержденные решением Общего собрания членов Ассоциации, в течение пяти лет с даты представления соответствующего документа;
- обеспечивать формирование компенсационного фонда Ассоциации для финансового обеспечения ответственности по возмещению убытков, причиненных членами Ассоциации при осуществлении ими предпринимательской деятельности;
- организовывать повышение уровня профессиональной подготовки своих членов.

5.5. В случае приобретения статуса саморегулируемой организации, Ассоциация не вправе осуществлять деятельность и совершать действия, влекущие за собой возникновение конфликта интересов Ассоциации и интересов его членов или создающие угрозу возникновения такого конфликта.

## **6. ЧЛЕНСТВО В АССОЦИАЦИИ**

6.1. Ассоциация открыто для приема новых членов.

6.2. Учредители Ассоциации автоматически становятся членами Ассоциации после государственной регистрации Ассоциации в установленном законодательством порядке, имеют равные права и несут равные обязанности.

6.3. Членами Ассоциации могут выступать полностью дееспособные граждане и/или юридические лица. Иностранные граждане и лица без гражданства, законно находящиеся в Российской Федерации, могут быть членами Ассоциации, за исключением случаев, установленных международными договорами Российской Федерации или действующим законодательством.

6.4. Профессиональные требования к членам Ассоциации устанавливаются Положением о членстве, утверждаемым Правлением Ассоциации.

6.5. Членство в Ассоциации приобретается по решению Правления Ассоциации на основе письменного заявления на имя Исполнительного директора Ассоциации после оплаты вступительного взноса.

6.6. До приобретения Ассоциацией статуса саморегулируемой организации прием в члены Ассоциации производится в следующем порядке:

1) Претенденты на вступление в Ассоциацию должны к моменту подачи документов в Ассоциацию ознакомиться с Уставом Ассоциации, порядком приема в члены Ассоциации, с требованиями, установленными Ассоциацией для своих членов внутренними документами, а также с порядком уплаты взносов. Указанная информация размещается Ассоциацией на ее электронном сайте в сети Интернет.

2) Решение о приеме претендента в Ассоциацию принимает Правление Ассоциации в срок не позднее тридцати дней с момента поступления в Ассоциацию комплекта документов на вступление, состав и требования к которому определяются внутренними документами Ассоциации.

3) Претендент на вступление в Ассоциацию считается членом Ассоциации с момента наступления обоих из нижеуказанных условий:

– Правлением Ассоциации вынесено решение о принятии Претендента в члены Ассоциации;

вступительный взнос от Претендента на вступление в Ассоциацию поступил на расчетный счет Ассоциации.

4) Члену Ассоциации выдается документ, подтверждающий членство в Ассоциации.

5) Сведения о вступлении в члены Ассоциации включаются в Реестр членов Ассоциации в течение 7 дней после приема.

6) Правление Ассоциации может отказать Претенденту во вступлении в случае несоответствия Претендента требованиям к членам Ассоциации, установленным настоящим Уставом.

6.7. С момента приобретения Ассоциацией статуса саморегулируемой организации прием в члены Ассоциации осуществляется в соответствии с Положением о членстве, принятым Ассоциацией с учетом требований действующего законодательства.

6.8. Членство в Ассоциации по заявлению от члена Ассоциации прекращается в следующем порядке:

1) Член Ассоциации, принявший решение о выходе из Ассоциации, направляет заявление о выходе на имя Исполнительного директора Ассоциации.

2) Решение о выходе члена из Ассоциации принимает Правление Ассоциации в срок не позднее тридцати дней с момента поступления заявления о выходе.

3) Член Ассоциации считается вышедшим из Ассоциации с момента наступления обоих из нижеуказанных условий:

Член Ассоциации не имеет задолженности по оплате вступительных, членских, целевых взносов и иных платежей, предусмотренных внутренними документами Ассоциации.

Правлением Ассоциации вынесено решение о выходе из Ассоциации.

4) Сведения о выходе из Ассоциации включаются в Реестр членов Ассоциации в течение 7 дней после принятия решения Правлением о выходе члена из Ассоциации.

6.9. При выходе из Ассоциации член Ассоциации не получает часть своего имущества или стоимость этого имущества, переданного в собственность Ассоциации. Вступительные, членские, целевые и иные взносы не возвращаются.

6.10. За неисполнение, либо ненадлежащее исполнение обязанностей член Ассоциации несет ответственность в соответствии с настоящим Уставом и внутренними документами Ассоциации.

6.11. До приобретения Ассоциации статуса саморегулируемой организации, к членам Ассоциации, допустившим нарушение норм настоящего Устава, могут быть применены следующие меры ответственности:

1) предупреждение;

2) приостановление членства в Ассоциации на срок не более двух месяцев;

3) исключение из членов Ассоциации.

Решение о привлечении члена Ассоциации к ответственности в виде предупреждения или приостановления членства в Ассоциации принимается Правлением Ассоциации.

Решение о приостановлении членства в Ассоциации может быть принято только после вынесения решения о предупреждении члена в срок не ранее одного месяца с момента

вынесения такого предупреждения и в случае невыполнения членом требования Правления Ассоциации связанного с предупреждением. С момента принятия решения о приостановлении членства в Ассоциации в отношении таких членов вводятся ограничения в части реализации ими прав членов Ассоциации. Члены Ассоциации, в отношении которых принято решение о привлечении к ответственности в виде предупреждения или приостановления членства в Ассоциации, обязаны устранить допущенные ими нарушения в установленный срок.

Решение о привлечении к ответственности в виде исключения из членов Ассоциации принимается Общим собранием членов Ассоциации по представлению Правления Ассоциации в случаях, предусмотренных настоящим Уставом и внутренними документами Ассоциации.

6.12. Исключение из членов Ассоциации производится остающимися членами.

6.13. Исключение из членов Ассоциации может производиться:

- в случаях, когда членство в Ассоциации противоречит требованиям действующего законодательства;
- в случае повторного привлечения члена Ассоциации к ответственности за нарушение норм настоящего Устава в течение года;
- в случае не устранения членом Ассоциации в установленный срок выявленных проверками нарушений настоящего Устава;
- если деятельность члена Ассоциации противоречит Уставу Ассоциации;
- в случае несвоевременной и/или неполной уплаты членом Ассоциации вступительных, членских, целевых взносов и иных платежей, предусмотренных внутренними документами Ассоциации;
- в случае воспрепятствования (отказа) членом Ассоциации проведению представителями Ассоциации проверки качества его предпринимательской деятельности в сроки, предусмотренные внутренними документами Ассоциации;
- в случае нанесения ущерба своими действиями (бездействием) репутации Ассоциации и/или его членам;
- при невыполнении решений органов управления Ассоциации, принятых в пределах их компетенции;
- в случае неисполнения обязанностей, возложенных на члена Ассоциации настоящим Уставом.

6.14. При исключении из Ассоциации исключенное лицо не вправе повторно обращаться в Ассоциацию с заявлением о вступлении в течение одного года с момента исключения.

6.15. Исключенное из Ассоциации лицо вправе получить выписку из соответствующего протокола Общего собрания членов Ассоциации и обязано сдать документ, подтверждающий членство в Ассоциации, в течение двух недель с момента принятия решения Общим собранием членов Ассоциации об исключении. Лицо, исключенное из Ассоциации, не вправе ссылаться на членство в Ассоциации с момента исключения. Ассоциация размещает на своем сайте в Интернете, а также в средствах массовой информации сообщение об исключении лица из Ассоциации и/или недействительности в случае невозврата соответствующего документа, подтверждающего членство в Ассоциации.

6.16. Выписка из соответствующего протокола Общего собрания членов Ассоциации об исключении члена Ассоциации размещается на сайте Ассоциации в сети Интернет.

6.17. С момента приобретения Ассоциацией статуса саморегулируемой организации, порядок контроля Ассоциации за деятельностью своих членов, порядок применения мер

дисциплинарного воздействия Ассоциацией в отношении своих членов, а также ответственность членов Ассоциации за нарушение стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации, устанавливаются внутренними документами Ассоциации с учетом требований действующего законодательства.

6.18. При исключении из Ассоциации член Ассоциации не получает часть своего имущества или стоимость этого имущества, переданного в собственность Ассоциации. Вступительные, членские, целевые и иные взносы не возвращаются.

## **7. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ЧЛЕНОВ АССОЦИАЦИИ**

### **7.1. Члены Ассоциации вправе:**

|| участвовать в управлении делами Ассоциации, в том числе избирать и быть избранными в органы управления Ассоциации;

|| обжаловать решения органов Ассоциации, влекущие гражданско-правовые последствия, в случаях и порядке, которые предусмотрены действующим законодательством;

|| требовать, действуя от имени Ассоциации, возмещения причиненных Ассоциации убытков;

|| оспаривать, действуя от имени Ассоциации, совершенные ею сделки по основаниям, предусмотренным действующим законодательством и требовать применения последствий их недействительности, а также применения последствий недействительности ничтожных сделок Ассоциации;

□ по своему усмотрению выходить из Ассоциации на основании письменного заявления в порядке, установленном настоящим Уставом и внутренними документами Ассоциации;

|| получать от Ассоциации помощь в решении вопросов, входящих в компетенцию Ассоциации;

|| обращаться в Ассоциацию для оказания консультационной и правовой помощи;

|| пользоваться организационной и консультативной поддержкой Ассоциации при рассмотрении в правоохранительных и судебных органах вопросов, затрагивающих законные интересы членов Ассоциации, если такие интересы связаны с осуществлением ими профессиональной деятельности, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации;

|| обращаться с замечаниями и предложениями по всем вопросам деятельности органов управления Ассоциации;

□ вносить для рассмотрения в комитетах и комиссиях Ассоциации предложения по совершенствованию законодательства Российской Федерации и нормативной правовой базы в области предпринимательской деятельности, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, а также других вопросов, связанных с работой Ассоциации;

|| участвовать в разработке проектов документов, определяющих основные направления деятельности Ассоциации;

|| участвовать в проводимых Ассоциацией конкурсах, семинарах, конференциях и других мероприятиях на льготных условиях по сравнению с лицами, не являющимися членами Ассоциации;

□ пользоваться в первоочередном порядке организационно-методической помощью Ассоциации для организации подготовки и повышения квалификации;

- ☐ получать документ, подтверждающий вступление в члены Ассоциации;
  - ☐ пользоваться систематическим информационным обеспечением со стороны Ассоциации через его информационную систему;
  - ☐ получать информацию о деятельности Ассоциации в любое время и в полном объеме;
  - ☐ по своему усмотрению выходить из Ассоциации в порядке, предусмотренном настоящим Уставом;
  - ☐ получить в случае ликвидации Ассоциации часть имущества, оставшегося после расчетов с кредиторами, либо стоимость этого имущества в пределах стоимости имущества, переданного членами Ассоциации в его собственность;
  - ☐ иметь иные права, предусмотренные действующим законодательством, настоящим Уставом, решениями органов управления Ассоциации.
- 7.2. Права члена Ассоциации не могут быть переданы третьим лицам.
- 7.3. Члены Ассоциации обязаны:
- ☐ выполнять решения Общего собрания членов Ассоциации;
  - ☐ участвовать в образовании имущества Ассоциации в необходимом размере в порядке, способом и в сроки, которые предусмотрены действующим законодательством и настоящим Уставом;
  - ☐ не разглашать конфиденциальную информацию о деятельности Ассоциации;
  - ☐ участвовать в принятии корпоративных решений, без которых Ассоциация не может продолжать свою деятельность в соответствии с законом, если его участие необходимо для принятия таких решений;
  - ☐ не совершать действия, заведомо направленные на причинение вреда Ассоциации;
  - ☐ не совершать действия (бездействие), которые существенно затрудняют или делают невозможным достижение целей, ради которых создана Ассоциация;
  - ☐ соблюдать требования действующего законодательства, федеральных правил (технических регламентов, стандартов) предпринимательской деятельности, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, внутренних стандартов и правил Ассоциации и настоящего Устава;
  - ☐ содействовать достижению уставных целей Ассоциации, в том числе путем реализации приоритетных направлений развития Ассоциации;
  - ☐ своевременно и в полном объеме уплачивать вступительные (при вступлении в члены Ассоциации), членские, целевые и иные взносы, в порядке, определенном настоящим Уставом и внутренними документами Ассоциации;
  - ☐ применять в приносящей доход деятельности, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, в полном объеме федеральные правила (технические регламенты, стандарты), внутренние стандарты и правила Ассоциации;
  - ☐ проходить в установленном порядке внешнюю проверку качества приносящей доход деятельности, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, участвовать в контрольных мероприятиях, проводимых Ассоциацией при рассмотрении писем, жалоб и заявлений на действия членов Ассоциации;
  - ☐ содействовать Ассоциации и его представителям при осуществлении внешнего контроля качества соблюдения требований законодательства, регламентирующего приносящей доход деятельность членов Ассоциации, непосредственно связанную с предметом деятельности Ассоциации, федеральных правил (технических регламентов,

стандартов) приносящей доход деятельности, требований внутренних стандартов и правил, требований по повышению квалификации, а также незамедлительно принимать меры по устранению нарушений, выявленных по итогам внешних проверок качества их работы;

|| представлять в Ассоциацию отчеты о своей деятельности в составе и в порядке, установленном внутренними документами Ассоциации;

|| уведомлять Ассоциацию об изменении сведений, подлежащих включению в Реестр членов Ассоциации, иных установленных им сведений в срок не позднее десяти дней с момента возникновения соответствующих изменений;

|| исполнять в полном объеме принятые на себя обязанности по отношению к Ассоциации;

□ предоставлять Ассоциации информацию, необходимую для решения вопросов, связанных с деятельностью Ассоциации или его члена, в том числе, для контроля за деятельностью членов Ассоциации;

|| проходить аттестацию и сертификацию, организуемые Ассоциацией, обязательность которых установлена внутренними документами Ассоциации для его членов;

|| нести иные обязанности, вытекающие из действующего законодательства, настоящего Устава, решений органов управления Ассоциации.

## **8. ИМУЩЕСТВО АССОЦИАЦИИ. ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ИМУЩЕСТВА АССОЦИАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

8.1. Ассоциация вправе иметь в собственности здания, сооружения, жилищный фонд, оборудование, инвентарь, денежные средства в рублях и иностранной валюте, ценные бумаги и другое имущество. Ассоциации может иметь в собственности земельные участки.

8.2. Ассоциация отвечает по своим обязательствам тем своим имуществом, на которое по законодательству Российской Федерации может быть обращено взыскание.

8.3. Имущество, переданное Ассоциации его членами, является собственностью Ассоциации.

8.4. Источниками формирования имущества Ассоциации в денежной и иных формах являются:

|| регулярные и единовременные поступления от членов Ассоциации;

|| добровольные взносы и пожертвования;

□ выручка от реализации товаров, работ и услуг;

□ дивиденды (доходы, проценты), получаемые по акциям, облигациям, другим ценным бумагам и вкладам;

|| доходы, получаемые от использования собственности Ассоциации;

|| другие, не запрещенные законом, поступления.

8.5. Имущество, внесенное учредителями Ассоциации в качестве вкладов, принадлежит Ассоциации на праве собственности.

8.6. Размеры, сроки и порядок внесения вступительных, членских, целевых взносов и иных платежей определяются решением Общим собранием Ассоциации.

## **9. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ АССОЦИАЦИИ**

*Общее собрание членов Ассоциации*

9.1. Общее собрание является высшим органом управления Ассоциации.

### **Основная**

---

*Устав Ассоциации физических и юридических лиц по развитию вертикального  
фермерства «Ассоциация вертикального фермерства»*

функция Общего собрания – обеспечение соблюдения Ассоциацией целей, в интересах которых оно было создано.

9.2. К исключительной компетенции Общего собрания относятся:

- 1) утверждение Устава Ассоциации, внесение в него изменений;
- 2) определение приоритетных направлений деятельности Ассоциации, принципов формирования и использования ее имущества;
- 3) реорганизация и ликвидация Ассоциации;
- 4) определение порядка приема в состав членов Ассоциации и исключения из числа ее членов;
- 5) принятие решений о порядке определения размера и способа уплаты членских взносов, о дополнительных имущественных взносах членов Ассоциации в ее имущество и о размере их субсидиарной ответственности по обязательствам Ассоциации;
- 6) утверждение Положения о Правлении Ассоциации, назначение членов Правления Ассоциации, принятие решения о досрочном прекращении полномочий членов Правления Ассоциации;
- 7) утверждение Положения о Председателе Правления Ассоциации, назначение Председателя Правления Ассоциации, принятие решения о досрочном прекращении его полномочий;
- 8) утверждение Положения об Исполнительном директоре Ассоциации, избрание Исполнительного директора Ассоциации, принятие решения о досрочном прекращении его полномочий;
- 9) утверждение Положения о Ревизионной комиссии Ассоциации, избрание Ревизионной комиссии Ассоциации, принятие решения о досрочном прекращении полномочий членов Ревизионной комиссии Ассоциации;
- 10) утверждение Положения об Общественном совете Ассоциации, избрание Общественного совета Ассоциации, принятие решения о досрочном прекращении его полномочий членов Общественного совета Ассоциации;
- 11) утверждение Положения о Председателе Общественного совета Ассоциации, избрание Председателя Общественного совета Ассоциации, принятие решения о досрочном прекращении его полномочий;
- 12) утверждение отчетов Правления Ассоциации и Исполнительного директора Ассоциации, а также отчетов Ревизионной комиссии Ассоциации о результатах финансово-хозяйственной и организационной деятельности Ассоциации, представляемых в сроки, установленные Общим собранием членов Ассоциации;
- 13) принятие решения о приобретении Ассоциацией статуса саморегулируемой организации и включении сведений о Ассоциации в государственный реестр саморегулируемых организаций;
- 14) принятие решения об участии Ассоциации в других организациях, выходе из состава этих организаций;
- 15) рассмотрение жалобы лица, исключенного из членов Ассоциации, на необоснованность принятого Правлением Ассоциации;
- 16) назначение аудиторской организации или индивидуального аудитора Ассоциации;
- 17) принятие решения о реорганизации и ликвидации Ассоциации;
- 18) решение иных вопросов.

9.3. После приобретения Ассоциацией статуса саморегулируемой организации к исключительной компетенции Общего собрания также относится решение следующих вопросов:

- 1) утверждение сметы (финансового плана) Ассоциации, внесение в нее (него) изменений, утверждение бухгалтерской отчетности Ассоциации;

2) установление размеров взносов в компенсационный фонд Ассоциации, порядка его формирования, определение возможных способов размещения средств компенсационного фонда Ассоциации;

3) установление порядка формирования компенсационного фонда Ассоциации, определение возможных способов размещения средств компенсационного фонда Ассоциации;

4) утверждение мер дисциплинарного воздействия, порядка и оснований их применения, порядка рассмотрения дел о нарушении членами Ассоциации требований стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации;

5) решение вопросов по выдаче свидетельства о допуске к работам, которые относятся к сфере деятельности Ассоциации;

6) утверждение требований к выдаче свидетельств о допуске к работам, которые относятся к сфере деятельности Ассоциации;

7) утверждение правил контроля в области саморегулирования за соблюдением членами Ассоциации требований к выдаче свидетельств о допуске, требований стандартов Ассоциации и правил саморегулирования;

8) утверждение документа, устанавливающего систему мер дисциплинарного воздействия за несоблюдение членами Ассоциации требований к выдаче свидетельств о допуске, правил контроля в области саморегулирования, требований технических регламентов, требований стандартов и правил саморегулирования;

9) утверждение стандартов Ассоциации, устанавливающих в соответствии с действующим законодательством о техническом регулировании правила выполнения работ, и оказания услуг, которые относятся к сфере деятельности Ассоциации, требования к результатам указанных работ и услуг, системе контроля за выполнением указанных работ и услуг;

10) утверждение правил саморегулирования, устанавливающих требования к предпринимательской деятельности членов Ассоциации, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, за исключением требований, установленных действующим законодательством о техническом регулировании;

11) утверждение мер дисциплинарного воздействия, порядка и оснований их применения, порядка рассмотрения дел о нарушении членами Ассоциации требований стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации;

12) принятие решения о прекращении действия свидетельства о допуске к работам;

13) принятие решения о добровольном исключении сведений об Ассоциации из государственного реестра саморегулируемых организаций;

14) иные вопросы, отнесенные к исключительной компетенции действующим законодательством.

9.4. Очередное Общее собрание созывается не реже одного раза в год, не позднее трех месяцев, следующих за отчетным годовым периодом.

9.5. Внеочередное Общее собрание созывается по мере необходимости.

9.6. Решение о созыве внеочередного Общего собрания принимается Правлением Ассоциации по следующим основаниям:

1) по собственной инициативе для необходимости решения вопросов деятельности Ассоциации, не терпящих отлагательства;

2) по требованию Председателя Правления Ассоциации;

3) по требованию Исполнительного директора Ассоциации;

4) по требованию Ревизионной комиссии Ассоциации;

5) в случае досрочного прекращения полномочий членов Правления Ассоциации;

6) в случае досрочного прекращения полномочий Исполнительного директора Ассоциации;

7) по требованию не менее тридцати процентов членов Ассоциации.

Дата проведения внеочередного Общего собрания назначается не ранее тридцати дней и не позднее шестидесяти дней с момента принятия соответствующего решения.

9.7. В решении Правления Ассоциации о проведении Общего собрания должны быть определены:

- 1) статус Общего собрания: очередное или внеочередное;
- 2) основание созыва для внеочередного Общего собрания;
- 3) дата, место и время проведения Общего собрания;
- 4) повестка дня Общего собрания;
- 5) дата окончания приема предложений членов Ассоциации по повестке дня Общего собрания;
- 6) перечень информации и материалов для предварительного ознакомления членами Ассоциации, а также порядок такого ознакомления;
- 7) порядок голосования по каждому вопросу повестки дня;
- 8) иные вопросы, необходимые для подготовки к проведению Общего собрания.

9.8. Правление Ассоциации формирует повестку дня Общего собрания и представляет ее для утверждения Общему собранию. К повестке дня прилагается список претендентов на выборные должности, где указываются фамилия, имя, отчество претендента, средства связи с ним, а также иные сведения, характеризующие претендента.

9.9. Любой член Ассоциации вправе вносить предложения о включении в повестку дня очередного Общего собрания дополнительных вопросов не позднее, чем за двадцать дней, а внеочередного Общего собрания – не позднее, чем за десять дней до даты его проведения. По результатам рассмотрения предложений о включении в повестку дня дополнительных вопросов Правление Ассоциации утверждает повестку дня Общего собрания.

Обязательному включению Правлением Ассоциации в повестку дня Общего собрания подлежат те вопросы и предложения, о включении которых для обсуждения и голосования подали письменно в Ассоциацию в установленном настоящим Уставом порядке не менее 10 процентов от числа членов Ассоциации, а также вопросы, предложенные членами Правления Ассоциации, Исполнительным директором либо Ревизионной комиссией Ассоциации.

В повестку дня не включаются вопросы, которые не относятся к компетенции Общего собрания и/или не соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации.

9.10. Предложения в повестку дня Общего собрания должны быть направлены в Ассоциацию в письменном виде за подписью лица (органа) или его представителя, вносящего соответствующее предложение, способом, обеспечивающим подтверждение доставки соответствующего отправления, не менее чем за двадцать дней до очередного или десять дней до внеочередного Общего собрания.

Предложения в повестку дня Общего собрания могут быть переданы способом, обеспечивающим скорейшее получение такой информации (с использованием телефонной, телеграфной, факсимильной связи и т.п.) или вручены лично под расписку. В случае спора лицо вправе ссылаться на факт подачи предложения в повестку дня Общего собрания только при наличии у него соответствующих доказательств вручения.

9.11. Общее собрание правомочно для принятия всех относящихся к его компетенции вопросов, если на нем присутствуют более половины членов Ассоциации непосредственно или через своих представителей.

9.12. При отсутствии кворума Общее собрание признается несостоявшимся.

9.13. В течение пяти дней с первоначально назначенной даты несостоявшегося Общего собрания Правлением Ассоциации назначается новая дата проведения повторного Общего собрания, которая не может быть позднее шестидесяти дней с первоначально

назначенной даты несостоявшегося Общего собрания. Повестка дня повторного Общего собрания должна быть такой же, как и повестка дня несостоявшегося Общего собрания.

9.14. При отсутствии кворума повторное Общее собрание признается несостоявшимся.

Последующее Общее собрание созывается в общем порядке.

9.15. Перед открытием Общего собрания проводится регистрация членов Ассоциации или их представителей, прибывших для участия в Общем собрании. Проведение регистрации организует Исполнительный директор Ассоциации.

Регистрация участников Общего собрания осуществляется на основании данных Реестра членов Ассоциации на дату проведения Общего собрания, а также документов, удостоверяющих личность участников Общего собрания и их полномочия для участия в Общем собрании.

Незарегистрировавшийся член Ассоциации (представитель члена Ассоциации) не вправе принимать участие в голосовании.

9.16. Полномочия представителей членов Ассоциации должны быть подтверждены доверенностью. Доверенность, выдаваемая членом Ассоциации своему представителю для участия в Общем собрании, заверяется организацией – членом Ассоциации, или нотариально.

9.17. Общее собрание открывается в указанное в уведомлении о проведении Общего собрания время или позже по решению большинства зарегистрированных к этому времени участников Общего собрания.

9.18. Общее собрание открывается Председателем Правления Ассоциации, а в его отсутствие – одним из членов Правления Ассоциации.

9.19. Решения Общего собрания по вопросам исключительной компетенции (п.п. 1-3, 5-7, п. 9.2.) принимаются квалифицированным большинством в 2/3 голосов от числа членов Ассоциации, присутствующих на собрании.

9.20. Решения Общего собрания по остальным вопросам его компетенции принимаются простым большинством голосов присутствующих на Общем собрании членов Ассоциации.

Решения об исключении из числа членов Ассоциации принимаются большинством голосов остающихся членов Ассоциации, присутствующих на Общем собрании.

9.21. При голосовании на Общем собрании каждый член Ассоциации обладает одним голосом.

Порядок проведения голосования по каждому вопросу повестки дня устанавливается Общим собранием.

9.22. Решения Общего собрания оформляются протоколом, который ведет секретарь, избираемый Общим собранием. Протокол подписывают председательствующий и секретарь не позднее трех рабочих дней после даты проведения Общего собрания. Протокол составляется в письменной форме с обязательным указанием общего количества присутствующих на Общем собрании членов Ассоциации (кворум), количества голосов, необходимых для принятия решения по каждому вопросу повестки дня, распределения голосов присутствующих членов Ассоциации при голосовании по каждому вопросу повестки дня, принятые на Общем собрании решения по каждому вопросу повестки дня.

9.23. За содержание и своевременность оформления указанного протокола отвечает председательствующий на Общем собрании.

9.24. Оформленный надлежащим образом протокол Общего собрания передается Исполнительному директору Ассоциации, который обязан обеспечить его сохранность.

Правление Ассоциации

**9.25. Правление является постоянно действующим коллегиальным органом управления Ассоциации.**

Правление Ассоциации подотчетно Общему собранию и в своей деятельности руководствуется действующим законодательством, настоящим Уставом и решениями Общего собрания.

9.26. Правление Ассоциации формируется Общим собранием. Количественный и персональный состав Правления определяется Общим собранием и не может быть менее трех человек. С момента приобретения Ассоциацией в соответствии с законодательством Российской Федерации статуса саморегулируемой организации Правление Ассоциации должно состоять на две трети (не более) из числа членов Ассоциации и на одну треть (не менее) из числа приглашенных лиц, если иное не установлено действующим законодательством. Для целей настоящего пункта Устава приглашенными лицами считаются физические лица, не связанные трудовыми отношениями с Ассоциацией и его членами. Количественный состав Правления определяется Общим собранием и не может быть менее трех человек.

9.27. Срок полномочий Правления Ассоциации составляет пять лет. С момента приобретения Ассоциацией в соответствии с законодательством Российской Федерации статуса саморегулируемой организации срок полномочий Правления Ассоциации составляет два года.

9.28. Полномочия члена Правления Ассоциации прекращаются досрочно:

1) по решению Общего собрания вследствие нарушения членом Правления Ассоциации требований настоящего Устава, предъявляемых к члену Ассоциации, систематического уклонения от присутствия на заседаниях Правления Ассоциации и/или участия в обсуждении рассматриваемых вопросов, а также по иным основаниям, предусмотренным внутренними документами Ассоциации. Под систематическим уклонением от присутствия на заседаниях Правления Ассоциации понимается отсутствие члена Правления на менее чем на половине заседаний Правления Ассоциации в течение года, а также если стало известно, что член Правления Ассоциации является членом другой саморегулируемой организации или входит в состав ее органов управления, комитетов и комиссий;

2) по собственному заявлению члена Правления.

9.29. К компетенции Правления Ассоциации относится решение следующих вопросов:

1) прием новых членов в Ассоциацию и оформление выхода из Ассоциации;  
2) установление размеров вступительных, членских и целевых взносов и иных платежей;

3) создание филиалов и открытие представительств Ассоциации;  
4) содействие в организации учебно-методических центров по повышению квалификации членов Ассоциации;

5) созыв очередных и внеочередных Общих собраний;  
6) утверждение Регламента проведения Общего собрания;  
7) заслушивание отчетов Исполнительного директора Ассоциации, руководителей специализированных органов, профильных комитетов и комиссий Ассоциации;

8) принятие решений о привлечении членов Ассоциации к ответственности за нарушение норм настоящего Устава кроме исключения из числа членов Ассоциации, представление Общему собранию кандидатур на исключение из числа членов Ассоциации;

9) подготовка предложений о приоритетных направлениях деятельности Ассоциации;

10) контроль за ходом реализации приоритетных направлений деятельности

Ассоциации;

11) утверждение по предложению Исполнительного директора Ассоциации кандидатур руководителей филиалов, специализированных органов, профильных комитетов и комиссий;

12) утверждение структуры Ассоциации;

13) принятие решений о проведении проверок деятельности Исполнительного директора Ассоциации;

14) иные вопросы, не относящиеся к компетенции Общего собрания.

9.30. После приобретения Ассоциацией статуса саморегулируемой организации к компетенции Правления Ассоциации также относится решение следующих вопросов:

1) утверждение методических материалов по применению федеральных правил (стандартов) предпринимательской деятельности членов Ассоциации, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации;

2) образование на постоянной основе в качестве специализированного органа дисциплинарной комиссии Ассоциации, утверждение Положения о дисциплинарной комиссии Ассоциации, принятие решений о досрочном прекращении полномочий ее членов;

3) образование на постоянной основе в качестве специализированного органа экспертного комитета Ассоциации, утверждение Положения об экспертном комитете Ассоциации, принятие решений о досрочном прекращении полномочий его членов;

4) создание на временной или постоянной основе иных специализированных органов Ассоциации, утверждение положений о них и правил осуществления ими деятельности;

5) утверждение руководителей специализированных органов и профильных комитетов и комиссий Ассоциации, а также утверждение положений о них, оценка деятельности специализированных органов, профильных комитетов и комиссий;

6) назначение аудиторской организации для проверки ведения бухгалтерского учета и финансовой (бухгалтерской) отчетности Ассоциации;

7) утверждение перечня лиц, кандидатуры которых могут предлагаться в качестве третейских судей для их выбора участниками споров, рассматриваемых по их заявлениям в третейском суде, образованном Ассоциацией;

8) утверждение отчетов руководителей специализированных органов Ассоциации;

9) решение других вопросов отнесенных к его компетенции настоящим Уставом или Общим собранием.

9.31. Правление Ассоциации собирается на заседания в соответствии с утвержденным годовым планом, но не реже одного раза в три месяца.

Порядок созыва и проведения заседаний Правления Ассоциации определяется Положением, утверждаемым Общим собранием.

9.32. Обязанность своевременно известить членов Правления Ассоциации о предстоящем заседании Правления Ассоциации возлагается на Исполнительного директора Ассоциации.

9.33. Заседание Правления Ассоциации правомочно, если на нем присутствует более половины членов Правления Ассоциации.

9.34. Решение Правления Ассоциации принимаются путем голосования присутствующих на заседании членов Правления Ассоциации. Каждый член Правления Ассоциации имеет при голосовании один голос.

9.35. Решения Правления Ассоциации по всем вопросам принимаются простым большинством голосов членов Правления Ассоциации. При равенстве голосов голос председательствующего на заседании Правления Ассоциации является решающим.

Решения Правления Ассоциации о вынесении на заседание Общего собрания вопроса о досрочном прекращении полномочий Исполнительного директора Ассоциации

принимаются квалифицированным большинством голосов в две трети от присутствующих членов Правления Ассоциации.

9.36. Решения Правления Ассоциации оформляются протоколом заседания Правления Ассоциации. Ведение протокола осуществляется ответственным секретарем Правления Ассоциации, избираемым Правлением Ассоциации из числа штатных сотрудников Ассоциации.

Протокол заседания подписывается председательствующим на заседании Правления Ассоциации и секретарем Правления Ассоциации. Протокол передается Исполнительному директору Ассоциации, который обязан обеспечить его сохранность.

9.37. Решение Правления Ассоциации может быть отменено Общим собранием в случае, если принятое Правлением Ассоциации решение наносит ущерб его престижу, не соответствует целям и приоритетным направлениям деятельности Ассоциации.

### Исполнительный директор Ассоциации

9.38. *Исполнительный директор является единоличным исполнительным органом Ассоциации и осуществляет текущее руководство деятельностью Ассоциации.*

9.39. Исполнительный директор избирается из числа членов выбранного Правления Ассоциации или приглашенных лиц сроком на четыре года.

9.40. При создании Ассоциации Исполнительный директор избирается Общим собранием Учредителей.

9.41. Отношения между Ассоциацией и Исполнительным директором регулируются Трудовым кодексом Российской Федерации.

9.42. Исполнительный директор Ассоциации подотчетен Общему собранию и Правлению Ассоциации.

9.43. К компетенции Исполнительного директора Ассоциации относится решение всех вопросов, которые не составляют компетенцию Общего собрания и Правления Ассоциации.

Исполнительный директор Ассоциации:

- 1) без доверенности действует от имени Ассоциации, в том числе представляет его интересы;
- 2) утверждает штатное расписание Ассоциации;
- 3) распоряжается средствами, имуществом Ассоциации, совершает сделки от имени Ассоциации, представляет Ассоциацию в качестве работодателя в отношениях с работниками Ассоциации;
- 4) издает приказы и дает указания;
- 5) осуществляет контроль за деятельностью членов и работников Ассоциации;
- 6) организует работу по ведению Ассоциацией бухгалтерского учета;
- 7) осуществляет контроль за соблюдением правил внутреннего трудового распорядка, применяет меры поощрения и дисциплинарного взыскания;
- 8) открывает в банках расчетные и другие счета Ассоциации;
- 9) осуществляет иные функции, не относящиеся к компетенции Общего собрания и Правления.

9.44. Решения Исполнительного директора Ассоциации обязательны для исполнения всеми сотрудниками Ассоциации.

### Ревизионная Комиссия Ассоциации

9.45. Ревизионная комиссия Ассоциации создается для ревизии финансово-хозяйственной деятельности Ассоциации и избирается Общим собранием из числа членов Ассоциации на срок и в количестве, определяемом этим собранием.

9.46. Членами Ревизионной комиссии не могут являться члены Правления Ассоциации, Исполнительный директор Ассоциации, руководители и члены специализированных органов, работники Ассоциации.

9.47. Ревизионная комиссия Ассоциации ежегодно осуществляет ревизию финансово-хозяйственной деятельности Ассоциации и представляет отчет очередному Общему собранию. Каждый член Ревизионной комиссии Ассоциации вправе письменно изложить свое особое мнение, которое является приложением к отчету.

9.48. Полномочия члена Ревизионной комиссии Ассоциации могут быть прекращены досрочно решением Общего собрания.

9.49. Заявление члена Ревизионной комиссии Ассоциации о досрочном прекращении полномочий подается Правлению Ассоциации, которое обязано принять решение о созыве внеочередного Общего собрания для прекращения полномочий указанного члена Ревизионной комиссии Ассоциации и избрания нового члена Ревизионной комиссии Ассоциации в порядке, предусмотренном настоящим Уставом.

9.50. При прекращении Общим собранием полномочий члена Ревизионной комиссии Ассоциации этим же Общим собранием избирается новый член Ревизионной комиссии Ассоциации.

9.51. Порядок проведения ревизий финансово-хозяйственной деятельности Ассоциации определяется Ревизионной комиссией Ассоциации самостоятельно.

9.52. Во время проведения ревизии Ревизионной комиссией Ассоциации сотрудники Ассоциации, Исполнительный директор Ассоциации, члены Правления Ассоциации, руководители специализированных органов обязаны предоставлять документацию и/или пояснения в срок, указанный в запросе.

9.53. Решением Правления Ассоциации может быть назначено проведение Ревизионной комиссией Ассоциации внеочередной ревизии финансово-хозяйственной деятельности Ассоциации за период, указанный в данном решении. Правление Ассоциации обязано принять решение о проведении внеочередной ревизии финансово-хозяйственной деятельности Ассоциации при наличии письменного требования не менее чем 1/3 членов Ассоциации.

9.54. О результатах ревизии финансово-хозяйственной деятельности Ассоциации Ревизионная комиссия Ассоциации составляет отчет.

9.55. Отчет о результатах проведенной внеочередной ревизии Ревизионной комиссией Ассоциации представляется:

1) Общему собранию членов Ассоциации – в случае, если решение о проведении ревизии было принято Правлением Ассоциации по требованию не менее 1/3 членов Ассоциации.

2) Правлению Ассоциации – в иных случаях.

## Общественный совет

9.56. Общественный совет Ассоциации формируется под руководством Председателя Общественного совета согласно установленным положениям Ассоциации.

9.57. Председатель Общественного совета избирается на Общем собрании сроком на четыре года (4 года). Кандидатуры утверждаются Правлением.

9.58. Председатель Общественного совета может быть переизбран по истечении срока полномочий на новый срок.

9.59. Председатель Общественного совета:

- принимает решения по созданию профильных Комитетов, Рабочих групп;
- организует подготовку и проведение заседаний Общественного совета;
- утверждает предложения по общественным мероприятиям, программам и проектам, по участию в других общественных программах, в том числе международных, по участию в деятельности международных общественных организаций, по взаимодействию с зарубежными партнерами в сфере общественной деятельности.

### **10.ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ ЛИЦА.КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

**10.1.** Заинтересованные лица – это члены Ассоциации, лица, входящие в состав органов управления Ассоциации, а также его работники, действующие на основании трудового договора или гражданско-правового договора.

**10.2.** Под личной заинтересованностью указанных в п. 10.1. лиц понимается материальная или иная заинтересованность, которая влияет или может повлиять на обеспечение прав и законных интересов Ассоциации и (или) его членов.

**10.3.** Под конфликтом интересов понимается ситуация, при которой личная заинтересованность указанных в п. 10.1. лиц влияет или может повлиять на исполнение ими своих профессиональных обязанностей и (или) влечет за собой возникновение противоречия между такой личной заинтересованностью и законными интересами Ассоциации или угрозу возникновения противоречия, которое способно привести к причинению вреда законным интересам Ассоциации.

**10.4.** Заинтересованные лица должны соблюдать интересы Ассоциации, прежде всего в отношении целей его деятельности, и не должны использовать возможности, связанные с осуществлением ими своих профессиональных обязанностей, или допускать использование таких возможностей в целях, противоречащих целям, указанным в настоящем Уставе.

**10.5.** Меры по предотвращению или урегулированию конфликта интересов устанавливаются настоящим Уставом, стандартами и правилами Ассоциации.

### **11.КОНТРОЛЬ АССОЦИАЦИИ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СВОИХ ЧЛЕНОВ**

**11.1.** Контроль по осуществлению членами Ассоциации их профессиональной деятельности, непосредственно связанной с предметом деятельности Ассоциации, проводится Ассоциацией путем проведения плановых и внеплановых проверок.

**11.2.** Предметом плановой проверки является соблюдение членами Ассоциации требований стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации. Продолжительность плановой проверки устанавливается Правлением Ассоциации.

**11.3.** Плановая проверка проводится не реже одного раза в три года и не чаще одного раза в год.

**11.4.** Основанием для проведения Ассоциацией внеплановой проверки может являться направленная в Ассоциацию жалоба на нарушение членом Ассоциации требований стандартов и правил Ассоциации. Внутренними документами Ассоциации могут быть предусмотрены иные основания для проведения внеплановой проверки.

**11.5.** В ходе проведения внеплановой проверки исследованию подлежат только факты, указанные в жалобе, или факты, подлежащие проверке, назначенной по иным основаниям.

**11.6.** Член Ассоциации обязан предоставить для проведения проверки необходимую информацию по запросу Ассоциации в порядке, определяемом Ассоциацией.

11.7. В случае выявления нарушения членом Ассоциации требований стандартов и правил Ассоциации, условий членства в Ассоциации материалы проверки передаются в Дисциплинарную комиссию.

11.8. Ассоциация, а также его работники и должностные лица, принимающие участие в проведении проверки, отвечают за неразглашение и нераспространение сведений, полученных в ходе ее проведения, в соответствии с действующим законодательством.

11.9. Ассоциация несет ответственность перед своими членами за неправомерные действия работников Ассоциации при осуществлении ими контроля за деятельностью членов Ассоциации, в порядке, установленном действующим законодательством.

## **12. КОМПЕНСАЦИОННЫЙ ФОНД АССОЦИАЦИИ**

12.1. В случае приобретения статуса саморегулируемой организации, Ассоциация обязано сформировать компенсационный фонд.

12.2. Для осуществления компенсационных выплат в связи с возмещением убытков, причиненных членами Ассоциации при выполнении работ и оказании услуг, которые относятся к сфере деятельности Ассоциации, члены Ассоциации обязаны участвовать в формировании компенсационного фонда Ассоциации, соответствующего требованиям действующим законодательством.

12.3. Компенсационным фондом Ассоциации является обособленное имущество, принадлежащее Ассоциации на праве собственности.

12.4. Компенсационный фонд первоначально формируется исключительно в денежной форме за счет взносов членов Ассоциации. Размер, сроки и порядок уплаты взносов в компенсационный фонд определяется Общим собранием. Размер взноса члена Ассоциации в компенсационный фонд не может быть меньше минимального размера взноса, определяемого действующим законодательством. Не допускается освобождение члена Ассоциации от обязанности внесения взносов в компенсационный фонд Ассоциации, в том числе путем зачета его требований к Ассоциации.

12.5. Не допускается осуществление выплат из средств компенсационного фонда Ассоциации, за исключением случаев, предусмотренных действующим законодательством, а также следующих случаев:

- 1) возврат ошибочно перечисленных средств;
- 2) размещение средств компенсационного фонда Ассоциации в целях его сохранения и увеличения его размера;
- 3) осуществление выплат в результате наступления субсидиарной ответственности, предусмотренной действующим законодательством (выплаты в целях возмещения вреда и судебные издержки).

12.6. В целях сохранения и увеличения размера компенсационного фонда Ассоциации средства этого фонда размещаются в депозиты и/или депозитные сертификаты в российских кредитных организациях. В случае необходимости осуществления выплат из средств компенсационного фонда Ассоциации срок возврата средств из указанных активов не должен превышать десять рабочих дней.

12.7. В случае осуществления выплат из средств компенсационного фонда Ассоциации в соответствии действующим законодательством член Ассоциации или его бывший член, по вине которых вследствие недостатков работ и оказания услуг, которые относятся к сфере деятельности Ассоциации, был причинен вред, а также иные члены Ассоциации должны внести взносы в компенсационный фонд Ассоциации в целях увеличения размера такого фонда в порядке и до размера, которые установлены настоящим Уставом и внутренними документами Ассоциации, но не ниже определяемого в

соответствии с действующим законодательством минимального размера компенсационного фонда в срок не более чем два месяца со дня осуществления указанных выплат.

12.8. На имущество, составляющее компенсационный фонд Ассоциации, не может быть обращено взыскание по обязательствам Ассоциации, а также по обязательствам членов Ассоциации, если такие обязательства не связаны с осуществлением компенсационных выплат, предусмотренных настоящим Уставом.

12.9. Условия, порядок и сроки компенсационных выплат определяются Положением о компенсационном фонде.

### **13. ФИЛИАЛЫ И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА АССОЦИАЦИИ**

13.1. Ассоциация вправе создавать филиалы и открывать представительства на территории Российской Федерации.

13.2. Филиалом Ассоциации является его обособленное подразделение, расположенное вне места нахождения Ассоциации и осуществляющее все его функции или часть их, в том числе функции представительства.

13.3. Представительством Ассоциации является обособленное подразделение, которое расположено вне места нахождения Ассоциации, представляет интересы Ассоциации и осуществляет их защиту.

13.4. Члены Ассоциации, осуществляющие деятельность в филиале или представительстве Ассоциации, являются членами Ассоциации.

13.5. Филиалы и представительства Ассоциации не являются юридическими лицами, наделяются имуществом Ассоциации и действуют на основании утвержденного положения. Имущество филиала или представительства учитывается на отдельном балансе и на балансе Ассоциации.

13.6. Ассоциация назначает руководителя филиала и представительства, который действует на основании доверенности, выданной Исполнительным директором Ассоциации. Филиал и представительство осуществляют деятельность от имени создавшего их Ассоциации.

13.7. Ответственность за деятельность своих филиалов несет Ассоциация.

### **14. РЕОРГАНИЗАЦИЯ И ЛИКВИДАЦИЯ АССОЦИАЦИИ**

14.1. Реорганизация Ассоциации может быть осуществлена в форме слияния, присоединения, разделения, выделения и преобразования.

14.2. Ассоциация считается реорганизованным, за исключением случаев реорганизации в форме присоединения, с момента государственной регистрации вновь возникшей организации (организаций).

14.3. При реорганизации Ассоциации в форме присоединения к ней другой организации первая из них считается реорганизованной с момента внесения в единый государственный реестр юридических лиц записи о прекращении деятельности присоединенной организации.

14.4. Государственная регистрация вновь возникшей в результате реорганизации организации (организаций) и внесение в единый государственный реестр юридических лиц записи о прекращении деятельности реорганизованной организации (организаций) осуществляются в порядке, установленном федеральными законами.

14.5. Ассоциация вправе преобразоваться в фонд или автономную некоммерческую организацию, а также в хозяйственное общество в случаях и порядке, которые установлены федеральным законом.

14.6. Решение о преобразовании Ассоциации принимается Общим собранием членов Ассоциации единогласно.

14.7. Ассоциация может быть ликвидирована на основании и в порядке, которые предусмотрены Гражданским кодексом Российской Федерации и Федеральным законом «О некоммерческих организациях». Решение о ликвидации Ассоциации относится к исключительной компетенции Общего собрания Ассоциации.

14.8. Ликвидация Ассоциации влечет его прекращение без перехода прав и обязанностей в порядке правопреемства к другим лицам.

14.9. Порядок и сроки ликвидации Ассоциации:

|| Общее собрание членов Ассоциации, принявшее решение о ликвидации Ассоциации, назначает ликвидационную комиссию (ликвидатора);

|| С момента назначения ликвидационной комиссии (ликвидатора) к ней (нему) переходят полномочия по управлению делами Ассоциации. Ликвидационная комиссия (ликвидатор) от имени ликвидируемого Ассоциации выступает в суде;

|| Ликвидационная комиссия (ликвидатор) помещает в органах печати, в которых публикуются данные о государственной регистрации юридических лиц, публикацию о ликвидации Ассоциации, порядке и сроке заявления требований его кредиторами. Срок заявления требований кредиторами не может быть менее чем два месяца со дня публикации о ликвидации Ассоциации;

|| Ликвидационная комиссия (ликвидатор) принимает меры по выявлению кредиторов и получению дебиторской задолженности, а также уведомляет в письменной форме кредиторов о ликвидации Ассоциации;

|| По окончании срока для предъявления требований кредиторами ликвидационная комиссия (ликвидатор) составляет промежуточный ликвидационный баланс, который содержит сведения о составе имущества ликвидируемого Ассоциации, перечне предъявленных кредиторами требований, а также о результатах их рассмотрения.

|| Промежуточный ликвидационный баланс утверждается Общим собранием членов Ассоциации, принявшим решение о его ликвидации;

|| Если имеющиеся у ликвидируемого Ассоциации денежные средства недостаточны для удовлетворения требований кредиторов, ликвидационная комиссия (ликвидатор) осуществляет продажу имущества с публичных торгов в порядке, установленном для исполнения судебных решений;

|| Выплата денежных сумм кредиторам ликвидируемого Ассоциации производится ликвидационной комиссией (ликвидатором) в порядке очередности, установленной Гражданским кодексом Российской Федерации, в соответствии с промежуточным ликвидационным балансом начиная со дня его утверждения, за исключением кредиторов третьей и четвертой очереди, выплаты которым производятся по истечении месяца со дня утверждения промежуточного ликвидационного баланса;

|| После завершения расчетов с кредиторами ликвидационная комиссия (ликвидатор) составляет ликвидационный баланс, который утверждается Общим собранием членов Ассоциации, принявшим решение о ликвидации Ассоциации;

|| При ликвидации Ассоциации оставшееся после удовлетворения требований кредиторов имущество подлежит распределению между членами Ассоциации в соответствии с их имущественным взносом, размер которого не превышает размер их имущественных взносов;

|| После удовлетворения требований кредиторов оставшееся имущество Ассоциации, стоимость которого превышает размер имущественных взносов его членов,

направляется в соответствии с настоящим Уставом на цели, в интересах которых Ассоциация было создано, и/или на благотворительные цели. В случае, если использование имущества ликвидируемого Ассоциации в соответствии с настоящим Уставом не представляется возможным, оно обращается в доход государства.

**14.10.** Ликвидация Ассоциации считается завершенной, а Ассоциация – прекратившим существование после внесения об этом записи в единый государственный реестр юридических лиц.

**14.11.** После реорганизации деятельности Ассоциации все документы (управленческие, финансово – хозяйственные, по личному составу и др.) передаются в соответствии с установленными правилами организации – правопреемнику. После ликвидации Ассоциации документы постоянного хранения, передаются на государственное хранение в архивы; документы по личному составу (приказы, личные дела и карточки учета, лицевые счета и т.п.) передаются на хранение в архив города, на территории которого находится Ассоциация. Передача и упорядочение документов осуществляются силами и за счет средств Ассоциации в соответствии с требованиями архивных органов.

## **15.ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В УСТАВ АССОЦИАЦИИ**

**15.1.** Устав с изменениями Ассоциации утверждается на Общем собрании членов Ассоциации.

**15.2.** Устав с изменениями подлежит государственной регистрации в том же порядке и в те же сроки, что и государственная регистрация Ассоциации, и вступает в силу со дня его государственной регистрации.