



DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.4.7>

UDC 332.122.66

LBC 65.9(2P)-1+65.9(2P)-94

Submitted: 24.07.2024

Accepted: 08.09.2024

**URBAN AGRICULTURE IN A MEGALOPOLIS:
A MODEL OF SUSTAINABLE FOOD SECURITY
(EXEMPLIFIED BY THE CITY OF SAINT PETERSBURG)**

Svetlana G. Pyankova

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russian Federation

Inna V. Mitrofanova

Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Rostov-on-Don, Russian Federation; Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Olga T. Ergunova

Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation

Victoria V. Batmanova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The importance of the study is due to the growing importance of food security and the need to improve the efficiency of urban agriculture in the face of global challenges. The paper examines the main parameters that affect the efficiency of urban agriculture, such as the area of land used, agricultural production, availability of fresh food, and the introduction of modern technologies. The purpose of the study: analysis of urban agriculture as a sustainable solution to ensure food security in megalopolises, with an emphasis on the city of Saint Petersburg. The subject of the study is the impact of urban agriculture on food security, environmental sustainability, and socio-economic development of megalopolises. The paper uses quantitative and qualitative analysis methods, including statistical data collection, modeling, and comparative analysis. Expert assessments and forecasting were also used to determine trends and prospects for the development of urban agriculture. The study showed that urban agriculture in St. Petersburg has significant potential for food security growth, reducing the carbon footprint, and improving the municipal ecology.

Key words: agriculture, municipal agricultural business, food security, megalopolis, sustainable development, technology, urbanization, digitalization.

Citation. Pyankova S.G., Mitrofanova I.V., Ergunova O.T., Batmanova V.V., 2024. Urban Agriculture in a Megalopolis: A Model of Sustainable Food Security (Exemplified by the City of Saint Petersburg). *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 12, no. 4, pp. 68-79. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.4.7>

УДК 332.122.66

ББК 65.9(2P)-1+65.9(2P)-94

Дата поступления статьи: 24.07.2024

Дата принятия статьи: 08.09.2024

**ГОРОДСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В МЕГАПОЛИСЕ:
МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
(НА ПРИМЕРЕ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)**

Светлана Григорьевна Пьянкова

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

© Пьянкова С.Г., Ергунова О.Т., Митрофанова И.В., Батманова В.В., 2024

Инна Васильевна Митрофанова

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация;
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Ольга Титовна Ергунова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Виктория Викторовна Батманова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Важность исследования обусловлена растущим значением продовольственной безопасности и необходимости повышения эффективности городского сельского хозяйства в условиях глобальных вызовов. В статье рассматриваются основные параметры, влияющие на эффективность городского сельского хозяйства, такие как площадь используемых земель, производство сельскохозяйственной продукции, доступность свежих продуктов питания и внедрение современных технологий. Цель исследования: анализ городского сельского хозяйства как устойчивого решения для обеспечения продовольственной безопасности в мегаполисах с акцентом на г. Санкт-Петербург. Предмет исследования: влияние городского сельского хозяйства на продовольственную безопасность, экологическую устойчивость и социально-экономическое развитие мегаполисов. Авторами использованы методы количественного и качественного анализа, включая сбор статистических данных, моделирование и сравнительный анализ. Также применялись экспертные оценки и прогнозирование для определения тенденций и перспектив развития городского сельского хозяйства. Исследование показало, что городское сельское хозяйство в Санкт-Петербурге обладает значительным потенциалом для повышения продовольственной безопасности, снижения углеродного следа и улучшения муниципальной экологической среды.

Ключевые слова: сельское хозяйство, муниципальный агробизнес, продовольственная безопасность, мегаполис, устойчивое развитие, технологии, урбанизация, цифровизация.

Цитирование. Пьянкова С. Г., Митрофанова И. В., Ергунова О. Т., Батманова В. В., 2024. Городское сельское хозяйство в мегаполисе: модель устойчивой продовольственной безопасности (на примере г. Санкт-Петербурга) // Региональная экономика. Юг России. Т. 12, № 4. С. 68–79. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.4.7>

Введение

В условиях стремительной урбанизации и роста численности городского населения обеспечение продовольственной безопасности становится одной из ключевых задач для мегаполисов. Городское сельское хозяйство, рассматриваемое как инновационное и устойчивое решение, имеет потенциал существенно повысить доступность свежих продуктов питания, сократить логистические затраты и улучшить экологическую ситуацию в городах.

В соответствии с докладом FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) «The future of food and agriculture – Trends and challenges» глобальная урбанизация к 2050 г. может привести к чистому приросту городского населения на 2,4 млрд чел., что превышает общий прирост мирового населения на 2,2 млрд. Это означает, что сельское население может сократиться почти на 200 млн чел. Чистое сокращение сельского населения обусловлено не только миграцией в города, но и такими факторами, как более высокая смер-

тность и меньшая продолжительность жизни в сельских районах, которые перевешивают более низкие показатели рождаемости в городах, содержит несколько ключевых прогнозов, связанных с развитием сельского хозяйства.

По прогнозам FAO, к 2030 г. ключевым фактором развития городского сельского хозяйства станет внедрение инновационных технологий, таких как вертикальное земледелие, гидропоника, аквапоника, а также использование автоматизации и цифровых технологий [Trends and Challenges, 2017]. Эти инновации позволят максимально эффективно использовать ограниченные городские ресурсы (земля, вода, энергия) и повысить производительность сельскохозяйственных систем.

В исследованиях [Prause, 2021; Коваленко, 2017; Курбанов, 2015; Carolan, 2020; Ергунова, Пьянкова, Митрофанова, 2022; Пьянкова, Ергунова, Жуковский, 2024] отмечается, что городское сельское хозяйство будет способствовать улучшению экологической ситуации в городах, снижению углеродного следа и повышению устойчивости городских экосистем. Развитие зе-

ленных насаждений и агрокультур в городской среде будет способствовать снижению загрязнения воздуха и уменьшению эффекта «теплого острова», также прогнозируется, что городское сельское хозяйство будет способствовать созданию рабочих мест и улучшению социально-экономической ситуации в городах [Журавлев, Дрокин, 2020]. Это особенно актуально для развития местных сообществ, где городское сельское хозяйство может стать источником доходов и обеспечивать занятость для уязвимых групп населения. Эти данные подчеркивают, что к концу этого десятилетия городское сельское хозяйство станет неотъемлемой частью стратегий устойчивого развития и продовольственной безопасности в мегаполисах, в том числе и в Санкт-Петербурге.

Обзор литературы

Исследование вопросов городского сельского хозяйства и его роли в продовольственной безопасности мегаполисов основано на обширной литературе, охватывающей различные аспекты аграрной политики, технологических инноваций и устойчивого развития.

Городское сельское хозяйство (Urban Agriculture, UA) становится важной темой исследования в контексте устойчивого развития и продовольственной безопасности в крупных городах. В международной литературе активно обсуждаются как преимущества, так и вызовы, связанные с интеграцией сельского хозяйства в городскую среду.

Одним из ключевых аспектов городского сельского хозяйства является его способность адаптироваться к специфическим условиям мегаполисов. В работе Л.Ж.А. Мужо [Mougeot, 2006], автор обсуждает концепцию UA как многофункционального инструмента, способного не только обеспечивать продовольственную безопасность, но и решать социальные, экономические и экологические проблемы городов. Автор также подчеркивает важность комплексного подхода к планированию и реализации проектов городского сельского хозяйства, что требует координации между государственными структурами, частным сектором и гражданским обществом.

М. Армар-Клемесу, М. Руэль, Д. Г. Максвелл и др. отмечают, что городское сельское хозяйство играет значительную роль в обеспечении продовольственной безопасности в Африке [Armar-Klimesu et al., 2000]. В условиях растущей урбанизации и неустойчивого доступа к про-

дуктам питания UA становится важным элементом стратегии продовольственной безопасности. Авторы подчеркивают, что, несмотря на существующие ограничения, такие как дефицит земли и ресурсов, городское сельское хозяйство может существенно повысить доступность свежих продуктов питания для городского населения.

В статье С. Пьянковой представлена модель нивелирования институциональных провалов территории, которую можно применить при реализации отраслевого аспекта в контексте развития городского сельского хозяйства [Пьянкова, 2014].

Отечественные и зарубежные исследования также акцентируют внимание на экологических преимуществах городского сельского хозяйства. Так, Н. Руткин, Л. Лагуткина, О. Лагуткин отмечают, что внедрение зеленых насаждений и городской агрокультуры способствует улучшению городской экологии, снижению эффекта «теплого острова» и сокращению углеродного следа. Этот подход не только улучшает условия жизни в городах, но и способствует повышению устойчивости городской инфраструктуры в условиях климатических изменений [Руткин, Лагуткина, Лагуткин, 2017].

Технологические инновации являются важным фактором в развитии городского сельского хозяйства. В исследовании Д. Деспоммье представлена концепция вертикального земледелия как одного из перспективных направлений UA, что позволяет эффективно использовать ограниченные городские пространства для производства продуктов питания. Вертикальные фермы могут обеспечить значительные объемы продукции, минимизируя использование земли и воды, что делает их жизнеспособным решением для густонаселенных мегаполисов [Despommier, 2010]. А.А. Гридюшко, Е. Чентемирова [Гридюшко, Чентемирова, 2013] уверены, что эти фермы могут стать основой городского сельского хозяйства, обеспечивая устойчивую продовольственную безопасность.

Городское сельское хозяйство также рассматривается как инструмент для социально-экономического развития. В исследованиях, проведенных А. Зецца и Л. Ташотти, сделан вывод, что UA может создавать рабочие места и способствовать развитию местных сообществ, обеспечивая занятость и доходы для уязвимых групп населения. Причем это особенно актуально для развивающихся стран, где уровень безработицы и бедности остается высоким [Zezza, Tasciotti, 2010].

А. Бикташев, А. Коломина и др. подчеркивают важность совершенствования аграрной политики для обеспечения устойчивого развития

сельского хозяйства в условиях города, акцентируя внимание на необходимости адаптации существующих подходов к условиям урбанизированных территорий [Бикташев, Коломина, Краснобаев, 2019]. М. Варганова и Е. Дробот отмечают, что цифровизация сельского хозяйства, как важное направление импортозамещения, имеет ключевое значение для развития городских агропромышленных комплексов, что делает этот процесс особенно актуальным в контексте городской среды [Варганова, Дробот, 2018].

А. Алтухов рассматривает направления размещения и специализации сельского хозяйства, включая городские территории, что позволяет понять особенности интеграции аграрного производства в городскую среду [Алтухов, 2020]. В свою очередь, А. Семин, В. Набоков и др. анализируют переход к использованию цифровых, интеллектуальных и роботизированных технологий в сельском хозяйстве, что особенно важно для городских агропроектов, где оптимизация использования ресурсов и минимизация воздействия на окружающую среду имеют приоритетное значение [Семин, Набоков, Скворцов, 2017].

Е. Костюкова, А. Бобрышев и др. авторы предлагают прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса до 2030 г.,

учитывая особенности и перспективы городского сельского хозяйства. Эти прогнозы помогают сформировать представление о возможных направлениях развития аграрного сектора в условиях мегаполисов [Костюкова и др., 2023].

В работах В. Трухачева и В. Пенчукова подчеркивается необходимость повышения конкурентоспособности аграрного бизнеса в условиях глобализации, что также имеет прямое отношение к городскому сельскому хозяйству, ориентированному на обеспечение продовольственной безопасности мегаполисов, таких как Санкт-Петербург [Трухачев, Пенчуков, 2015].

Зарубежная и отечественная литература по теме городского сельского хозяйства демонстрирует многоаспектный подход к изучению этого явления. Городское сельское хозяйство рассматривается как мощный инструмент, способный решать множество проблем мегаполисов, включая продовольственную безопасность, экологическую устойчивость, социальное и экономическое развитие. Однако для успешной реализации проектов УА необходимо учитывать специфические условия каждого города и обеспечивать комплексный подход к их интеграции в городскую среду.

На рисунке 1 изображена диаграмма, в которой указаны взаимосвязи между различными



Рис. 1 Факторы развития сельского хозяйства в крупных городах

Примечание. Составлено авторами.

факторами развития сельского хозяйства в крупных городах.

Данная схема позволяет наглядно увидеть, как каждый ключевой фактор связан с другими и как они вместе способствуют устойчивому развитию сельского хозяйства в городах. В таблице 1 представлены ключевые аспекты развития сельского хозяйства в городских условиях, включая как преимущества, так и риски, которые могут возникнуть.

Развитие сельского хозяйства в крупных городах России становится все более актуальным, учитывая, что по данным Росстата на 2023 г. 75 % населения страны проживает в городах [Федеральная служба ... , 2024]. Урбанизированное земледелие активно развивается, например, в Москве площадь городских огородов выросла на 20 % за последние 5 лет. Городские теплицы также набирают популярность: в 2023 г. в России было построено более 300 га новых тепличных комплексов, что на 15 % больше, чем в предыдущем году. Вертикальное земледелие, хотя и является относительно новым направлением, уже показывает значительные результаты: в Санкт-Петербурге запущен проект вертикальной фермы, способной производить до 1 тонны зелени в месяц.

Городское компостирование становится важным элементом устойчивого развития: в Москве в 2023 г. было переработано более 200 тыс. тонн органических отходов в компост. Системы автоматизации в сельском хозяйстве

активно внедряются: по данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2023 г. уровень цифровизации АПК достиг 41 %. Городские фермерские рынки набирают популярность: в 2023 г. в России функционировало более 1 000 постоянно действующих фермерских рынков, что на 10 % больше, чем в 2022 году.

Гидропонные технологии активно развиваются: площадь гидропонных теплиц в России в 2023 г. достигла 3 000 га, увеличившись на 25 % за год. Сообщества сельскохозяйственных производителей играют важную роль: в 2023 г. в России действовало более 5 000 сельскохозяйственных кооперативов, объединяющих более 1,5 млн человек. Эко-образование становится все более востребованным: в 2023 г. более 500 тыс. чел. приняли участие в образовательных программах по устойчивому сельскому хозяйству. Поддержка местных инициатив растет: в 2023 г. на развитие малых форм хозяйствования и сельскохозяйственной кооперации было выделено более 40 млрд руб. государственных средств.

Методика анализа

На рисунке 2 представлены данные о валовых сборах сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий субъектов Северо-Западного федерального округа за 2023 год.

Проведенный анализ объема производства (в тыс. тонн) трех основных культур – картофеля,

Таблица 1

Факторы развития сельского хозяйства в крупных городах

Ключевой фактор	Связь с другими факторами
Технологические инновации	Локальная продовольственная безопасность: увеличение доступности и качества продуктов
	Экологическая устойчивость: инновации включают экологически чистые методы
Государственная поддержка и регулирование	Образование и обучение: финансирование образовательных программ и курсов по сельскому хозяйству
	Экологическая устойчивость: поддержка экологических стандартов и устойчивых практик
Образование и обучение	Государственная поддержка и регулирование: помогает в реализации государственных инициатив через повышение квалификации
	Экологическая устойчивость: образование включает темы экологии и устойчивых методов
Локальная продовольственная безопасность	Технологические инновации: улучшение доступности продуктов через новые технологии
	Экологическая устойчивость: поддержка продовольственной безопасности через устойчивые методы и снижение зависимости от импорта
Экологическая устойчивость	Влияет на технологические инновации, государственную поддержку, образование, обучение, локальную продовольственную безопасность. Все эти факторы поддерживают и способствуют экологической устойчивости в сельском хозяйстве

Примечание. Составлено авторами.

овощей и плодов и ягод – в различных регионах Северо-Западного федерального округа показал, что картофель является преобладающей культурой по объему производства в большинстве регионов. Вологодская область лидирует со значительным урожаем, за ней следуют Ленинградская и Новгородская области. Мурманская область и Республика Карелия имеют заметно более низкое производство картофеля. Производство овощей в целом ниже, чем картофеля, но все же существенно в некоторых регионах.

Ленинградская область выделяется самым высоким производством овощей, что свидетельствует о сосредоточении внимания на этой культуре. В нескольких регионах, особенно в Мурманской области, производство овощей минимально. Производство плодов и ягод значительно ниже, чем картофеля и овощей во всех регионах. Калининградская область лидирует в этой категории, за ней следует Ленинградская область. В некоторых регионах, особенно в Ненецком автономном округе, производство плодов и ягод незначительно. В целом можно отметить, что Ленинградская область, включая г. Санкт-Петербург, демонстрирует диверсифицированный сельскохозяйственный профиль со значительным производством всех трех культур. Мурманская область и Республика Карелия имеют в целом более низкие показатели сельскохозяйственного

производства, что, обусловлено климатическими условиями и рельефом местности.

По данным Федеральной службы государственной статистики, за январь – июль 2023 г. объем производства сельскохозяйственной продукции в Ленинградской области, включая Санкт-Петербург, за январь – июль 2023 г. составил 57,9 млрд руб., что на 1,6 % больше, чем за аналогичный период 2022 года (см. табл. 2).

При этом объем производства в сельскохозяйственных организациях вырос на 1,5 % и достиг 53,7 млрд рублей. Прирост производства продукции сельского хозяйства замедлился по сравнению с прошлым годом. В январе – июле 2022 г. прирост составлял 2,1 %, а в 2023 г. – 1,6 % [Федеральная служба ... , 2024].

Методика анализа устойчивого решения для продовольственной безопасности в мегаполисах на примере г. Санкт-Петербурга основывается на выборе 10 ключевых параметров, характеризующих различные аспекты городского сельского хозяйства (ГСХ) и его влияние на продовольственную безопасность, с использованием официальных статистических данных Федеральной службы государственной статистики [Федеральная служба ... , 2024].

Выбранные для данного исследования параметры, которые характеризуют тематику устойчивого решения для продовольственной

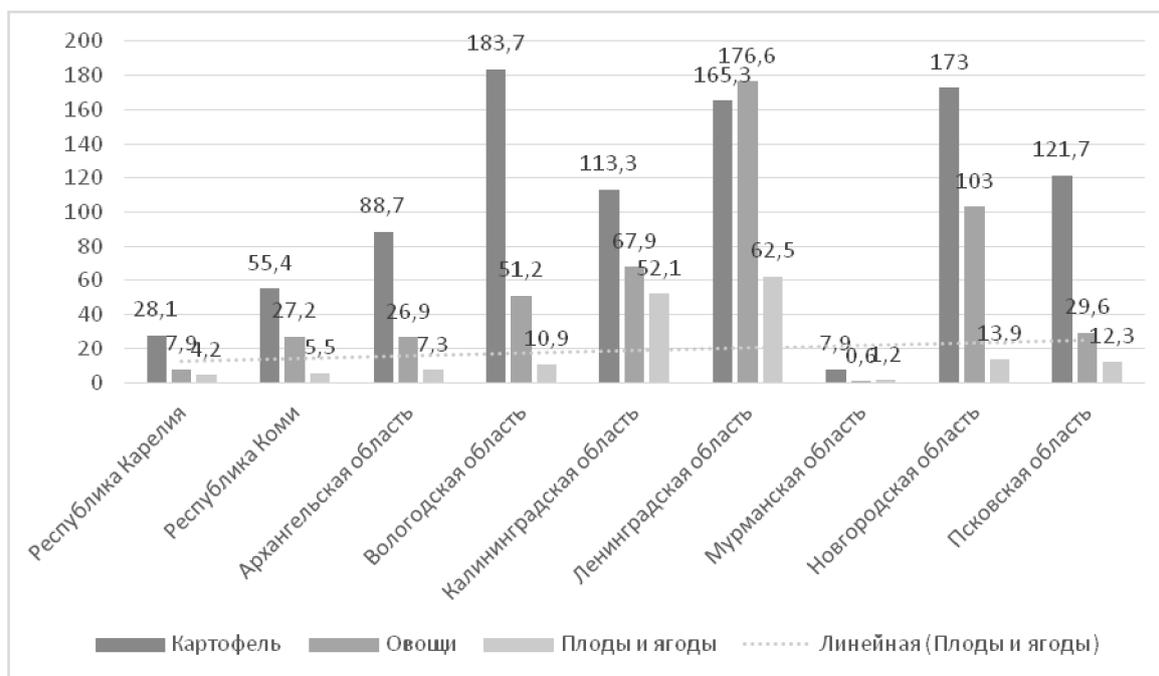


Рис. 2. Валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий субъектов Северо-Западного федерального округа за 2023 г., тыс. тонн

Примечание. Составлено по: [Федеральная служба ... , 2024].

безопасности в мегаполисах, на примере Санкт-Петербурга приведены ниже: площадь земель, используемых для городского сельского хозяйства; производство сельскохозяйственной продукции; доступность свежих продуктов питания; индекс потребительских цен на продовольственные товары; количество городских теплиц и фермерских хозяйств; уровень занятости в сельском хозяйстве; использование технологий в городском сельском хозяйстве; объем потребления воды для сельского хозяйства; экологическое воздействие городского сельского хозяйства; участие населения в городских агропроектах (табл. 3).

Эти параметры помогают понять, как городское сельское хозяйство может способствовать продовольственной безопасности и устойчивому развитию в мегаполисах, таких как Санкт-Петербург. Каждому параметру присвоен весовой коэффициент (в %), отражающий его значимость для общей оценки устойчивости ГСХ. На основе собранных данных проведен анализ текущего состояния каждого параметра. Выявлены основные факторы, влияющие на каждый параметр, и их взаимосвязи.

Анализ параметров, характеризующих устойчивое решение для продовольственной безопасности в Санкт-Петербурге, показывает, что

Таблица 2

Объем производства продукции сельского хозяйства в Ленинградской области

Показатель	Январь – июль 2023 г., млрд руб.	Изменение к январю – июлю 2022 г., %
Общий объем производства (включая г. Санкт-Петербург)	57,9	+1,6
Объем производства в сельскохозяйственных организациях	53,7	+1,5

Примечание. Составлено по: [Федеральная служба ... , 2024].

Таблица 3

Перечень анализа параметров, характеризующих тематику устойчивого решения для продовольственной безопасности в мегаполисах на примере города Санкт-Петербурга

Параметр	Описание	Важность, %	Реальное значение
Площадь земель, используемых для городского сельского хозяйства	Отражает доступные площади для сельскохозяйственных работ в городских условиях	15 %	20,3 тыс. га (2022 г.)
Производство сельскохозяйственной продукции	Данные о количестве произведенных продуктов, таких как овощи, фрукты и зелень	20 %	48,7 тыс. тонн (2022 г.)
Доступность свежих продуктов питания	Количество местных фермерских рынков и их влияние на доступность продуктов для жителей	10 %	22 постоянно действующих рынка (2022 г.)
Индекс потребительских цен на продовольственные товары	Показывает, как городское сельское хозяйство влияет на цены и доступность еды	10 %	111,3 % (декабрь 2022 г. к декабрю 2021 г.)
Количество городских теплиц и фермерских хозяйств	Статистика, касающаяся различных форм городского сельского хозяйства	10 %	15 крупных тепличных комплексов (2022 г.)
Уровень занятости в сельском хозяйстве	Информация о количестве людей, работающих в сельском хозяйстве внутри города	5 %	0,3 % от общей занятости (2022 г.)
Использование технологий в городском сельском хозяйстве	Доля автоматизации и современных методов в производственном процессе	10 %	45 % предприятий используют цифровые технологии (2022 г.)
Объем потребления воды для сельского хозяйства	Анализ использования водных ресурсов в городских условиях	5 %	2,1 млн куб. м (2022 г.)
Экологическое воздействие городского сельского хозяйства	Данные о влиянии на окружающую среду, включая использование пестицидов и удобрений	10 %	75 % предприятий используют экологически чистые технологии (2022 г.)
Участие населения в городских агропроектах	Количество людей, вовлеченных в программы по городскому сельскому хозяйству, такие как общественные сады	5 %	15 000 чел. (2022 г.)

Примечание. Составлено по: [Федеральная служба ... , 2024].

площадь земель, используемых для городского сельского хозяйства, составляет 20,3 тыс. га, что составляет 15 % от общего объема. Производство сельскохозяйственной продукции достигает 48,7 тыс. тонн, что подчеркивает важность этого сектора для города, занимая 20 % в общей оценке. Доступность свежих продуктов питания представлена 22 постоянно действующими фермерскими рынками, что составляет 10 % от значимости, способствуя улучшению ситуации с продовольствием. Индекс потребительских цен на продовольственные товары зафиксирован на уровне 111,3 %, что говорит о росте цен, оказывающем давление на доступность еды.

Количество крупных тепличных комплексов в Санкт-Петербурге достигает 15, что также занимает 10 % в оценке влияния на продовольственную безопасность. Уровень занятости в сельском хозяйстве невысок и составляет лишь 0,3 % от общей занятости города, что указывает на необходимость развития данного направления. Использование современных технологий в городском сельском хозяйстве на уровне 45 % говорит о тенденции к автоматизации и цифровизации. Объем потребления воды составляет 2,1 млн куб. м, что важно для анализа водных ресурсов в условиях города. Экологическое воздействие показано через 75 % предприятий, использующих экологически чистые технологии, что свидетельствует о положительной динамике. Наконец, участие населения в городских агропроектах, составившее 15 тыс. человек, подчеркивает активное вовлечение граждан в развитие устойчивого сельского хозяйства. Эти данные подтверждают необходимость комплексного подхода к развитию городского сельского хозяйства для повышения продовольственной безопасности в мегаполисе.

Выводы

Проведенный анализ показал, что городское сельское хозяйство может стать эффективным инструментом обеспечения продовольственной безопасности в мегаполисах. Использование доступных городских земель для сельскохозяйственных нужд, внедрение технологий и увеличение числа фермерских рынков способствуют улучшению доступа к свежим продуктам питания и снижению транспортных издержек. Важным аспектом остается поддержка со стороны государства и местных властей, направленная на развитие инфраструктуры и повышение осведом-

ленности населения о значимости городского сельского хозяйства.

С учетом текущих тенденций и развития городского сельского хозяйства (ГСХ), авторами исследования прогнозируется значительное увеличение его роли в обеспечении продовольственной безопасности мегаполисов, таких как Санкт-Петербург к 2030 году. Прогноз, представленный в таблице 3, охватывает несколько ключевых аспектов: технологическое развитие, экологическую устойчивость, социально-экономическое влияние и интеграцию ГСХ в городскую инфраструктуру. Методика прогнозирования и обоснование прогноза развития городского сельского хозяйства (ГСХ) в Санкт-Петербурге к 2030 г. основываются на комплексном анализе текущих тенденций, экспертных оценках и статистических данных. В исследовании использовались статистические данные по развитию ГСХ в Санкт-Петербурге за последние 5–10 лет, включая информацию о площадях, объемах производства, количестве предприятий и занятости в секторе. На основе исторических данных были выявлены устойчивые тренды и проведена их экстраполяция на период до 2030 г. с учетом возможных изменений в темпах роста, также были изучены успешные практики развития ГСХ в других мегаполисах мира и оценена возможность их адаптации в условиях Санкт-Петербурга, рассмотрены существующие и планируемые государственные программы по развитию сельского хозяйства и устойчивому развитию городов (см. табл. 4).

Таким образом, в контексте устойчивого развития городского сельского хозяйства в Санкт-Петербурге прогнозируется, что к 2030 г. внедрение передовых технологий в городское сельское хозяйство значительно ускорится. Основное внимание будет уделено развитию вертикального земледелия, автоматизации и цифровизации процессов. Например, по оценкам специалистов, вертикальные фермы станут основным компонентом городского сельского хозяйства в Санкт-Петербурге, что позволит не только увеличить объемы производства продуктов питания, но и существенно сократить использование ресурсов, таких как вода и энергия. Также прогнозируется рост использования технологий интернета вещей и искусственного интеллекта для оптимизации производства и управления аграрными процессами в городских условиях.

С точки зрения экологической устойчивости, прогноз указывает на значительное снижение углеродного следа и улучшение городской эко-

гии благодаря ГСХ. В Санкт-Петербурге предполагается активное развитие программ по переработке органических отходов, кроме того, интеграция зеленых насаждений и агрокультур в городскую среду будет способствовать снижению эффекта «теплого острова» и улучшению качества воздуха в городе.

Городское сельское хозяйство станет важным фактором социально-экономического развития мегалополисов. В Санкт-Петербурге ожидается значительное увеличение числа рабочих мест в секторе городского сельского хозяйства, особенно в таких областях, как производство и продажа продуктов питания, управление агропроектами и технологические инновации. По оценкам экспертов, к 2030 г. доля занятости в городском сельском хозяйстве может составить до 5% от общей занятости в Санкт-Петербурге. Кроме того, предполагается увеличение доходов местных фермеров и предприятий, что будет способствовать развитию экономики города и повышению уровня жизни населения.

Городское сельское хозяйство будет все более интегрировано в городскую инфраструктуру, становясь неотъемлемой частью стратегического планирования развития города. По прогнозам, к 2030 г. ГСХ будет активно включено в программы устойчивого развития Санкт-Петербурга, что позволит создать систему, способствующую обеспечению продовольственной безопасности и экологической устойчивости города. Важной частью

этой системы станет развитие инфраструктуры для поддержки городских агропроектов, включая создание специализированных зон для городского земледелия, агропарков и фермерских рынков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Алтухов А. И., 2020. Продовольственная безопасность в контексте реализации новой редакции ее доктрины // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. № 9. С. 82–90.
- Бикташев А. И., Коломина А. И., Краснобаев И. В., 2019. Городские агрофермы как новый тип общественного пространства: совмещение производственного и средообразующего аспектов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. № 1 (47). С. 46–54.
- Вартанова М. Л., Дробот Е. В., 2018. Авангардные новации цифровой трансформации российского сельского хозяйства // Продовольственная политика и безопасность. Т. 5, № 1. С. 27–35.
- Гридюшко А. Д., Чентемирова Е. Г., 2013. Биомиметические принципы формообразования вертикальных ферм как новой типологии в агропромышленной архитектуре // АМГТ. № 4 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biomimeticheskie-printsipy-formoobrazovaniya-vertikalnyh-ferm-kak-novoy-tipologii-v-agropromyshlennoy-arhitekture>
- Ергунова О. Т., Пьянкова С. Г., Митрофанова И. В., 2022. Трансформация традиционного сельского хозяйства как условие усиления продовольственной

Таблица 4

Прогноз устойчивого развития сельского хозяйства в городах к 2030 году

Параметр	Описание	Прогнозы к 2025–2030 гг.
1. Технологическое развитие	Внедрение передовых технологий в городское сельское хозяйство, включая вертикальное земледелие, автоматизацию и цифровизацию процессов	Вертикальные фермы: увеличение объемов производства и снижение использования ресурсов. IoT и ИИ: оптимизация производства и управления аграрными процессами
2. Экологическая устойчивость	Снижение углеродного следа и улучшение городской экологии через переработку органических отходов, компостирование и интеграцию зеленых насаждений	Переработка отходов: до 80 % органических отходов будет перерабатываться в компост. Зеленые насаждения: снижение эффекта «теплого острова» и улучшение качества воздуха
3. Социально-экономическое влияние	Влияние городского сельского хозяйства на экономическое развитие, создание рабочих мест и увеличение доходов местных фермеров и предприятий	Рабочие места: доля занятости в ГСХ может достичь до 5 % от общей занятости в г. Санкт-Петербурге. Экономическое развитие: увеличение доходов местных фермеров и предприятий, повышение уровня жизни населения
4. Интеграция в городскую инфраструктуру	Включение ГСХ в программы устойчивого развития города, создание зон для городского земледелия и агропарков	Городское планирование: ГСХ будет активно интегрировано в стратегическое планирование. Инфраструктура: создание специализированных зон для городского земледелия и фермерских рынков

Примечание. Составлено авторами.

- безопасности регионов // Научные исследования и разработки. Экономика. Т. 10, № 6. С. 27–34. DOI: <https://doi.org/10.12737/2587-9111-2022-10-6-27-34>
- Журавлев А. С., Дрокин В. В., 2020. О продовольственной безопасности сельского населения регионов России // Региональная экономика и управление : электрон. науч. журн. № 2 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-prodovolstvennoy-bezopasnosti-selskogo-naseleniya-regionov-rossii>
- Коваленко Е. Г., 2017. Обеспечение продовольственной безопасности России на основе устойчивого развития сельских территорий // Фундаментальные исследования. № 11-1. С. 220–224.
- Костюкова Е. И., Бобрышев А. Н., Громов Е. И., Авакян В. А., 2023. К вопросу об оценке социально-экономического развития сельских территорий на основании стандарта качества жизни // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. № 1. С. 114–129. DOI: 1-2023 10.268970021-342X-2023-1-114-129
- Курбанов А. Х., 2015. Обеспечение продовольственной безопасности мегаполисов: теория и практика // Национальные приоритеты России. № 2 (16). С. 133–142.
- Пьянкова С. Г., Ергунова О. Т., Жуковский А. Д., 2024. Региональные подходы к управлению агропредприятиями в контексте формирования национального продовольственного рынка foodnet // *Ars Administrandi* (Искусство управления). Т. 16, № 2. С. 353–367. DOI: <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-2-353-367>
- Пьянкова С. Г., 2014. Концептуальная модель нивелирования институциональных провалов монопрофильных территорий // Муниципалитет: экономика и управление. Научный журнал. № 2. С. 18–29.
- Руткин Н. М., Лагуткина Л. Ю., Лагуткин О. Ю., 2017. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. № 4. С. 95–108. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-95-108
- Семин А. Н., Набоков В. И., Скворцов Е. А., 2017. Принципы и факторы применения робототехники в организациях сельского хозяйства // Теория и практика мировой науки. № 9. С. 75–79.
- Трухачев В. И., Пенчуков В. М., 2015. Системы земледелия Ставрополья и их совершенствование // Вестник АПК Ставрополья. № S2. С. 4–8.
- Федеральная служба государственной статистики : [официальный сайт], 2024. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226>
- Armar-Klemesu M., Ruel M., Maxwell D. G., Levin C. E., Morris S. S., 2000. The Constraints to Good Child Care Practices in Accra // *International Food Policy Research Institute (IFPRI). FCND Discussion Papers*. No. 81. URL: <https://econpapers.repec.org/paper/fprfcnddp/81.htm>
- Carolan M., 2020. Automated Agrifood Futures: Robotics, Labor and the Distributive politics of Digital-Agriculture // *Journal of Peasant Studies*. Vol. 47. P. 184–207. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2019.1584189>
- Despommier D., 2010. *The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century*. New York : Thomas Dunne Books. St. Martin's Press. 320 p.
- Mougeot L. J. A., 2006. *Urban Agriculture and Sustainable Development* // IV. Coll.: Focus (International Development Research Center). 137 p. URL: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/30554>
- Prause L., 2021. *Digital Agriculture and Labor: A Few Challenges for Social Sustainability* // *Sustainability*. No. 13 (11): 5980. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13115980>
- Trends and Challenges, 2017 // *The Future of Food and Agriculture*. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2e90c833-8e84-46f2-a675-ea2d7afa4e24/content>
- Zeza A., Tasciotti L., 2010. *Urban Agriculture, Poverty, and Food Security: Empirical Evidence from a Sample of Developing Countries* // *Food Policy*. Vol. 35, iss. 4. P. 265–273.

REFERENCES

- Altukhov A.I., 2020. *Prodovolstvennaja bezopasnost v kontekste realizacii novej redakcii ee doktriny* [Food Security in the Context of the Implementation of the New Edition of Its Doctrine]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskohozjajstvennoj akademii* [Bulletin of Kursk State Agricultural Academy], no. 9, pp. 82-90.
- Biktashev A.I., Kolomina A.I., Krasnobaeв I.V., 2019. *Gorodskie agrofermy kak novyi tip obshchestvennogo prostranstva: sovmeshchenie proizvodstvennogo i sredooobrazuyushchego aspektov* [Urban Agrofarms as a New Type of Public Space: Combining Production and Environment-Forming Aspects]. *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* [News of Kazan State University of Architecture and Civil Engineering], no. 1 (47), pp. 46-54.
- Vartanova M.L., Drobot E.V., 2018. *Avangardnye novatsii tsifrovoi transformatsii rossijskogo sel'skogo khozyaistva* [Avant-Garde Innovations in the Digital Transformation of Russian Agriculture]. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'* [Food Policy and Security], vol. 5, no. 1, pp. 27-35.
- Gridyushko A.D., Chentemirova E.G., 2013. *Biomimeticheskie printsipy formoobrazovaniya*

- vertikal'nykh ferm kak novoi tipologii v agropromyshlennoi arkhitekture [Biomimetic Principles of Vertical Farms Formation as a New Typology in Agro-Industrial Architecture]. *AMIT*, no. 4 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biomimeticheskie-printsiipy-formoobrazovaniya-vertikalnyh-ferm-kak-novoy-tipologii-v-agropromyshlennoy-arhitekture>.
- Ergunova O.T., P'yankova S.G., Mitrofanova I.V., 2022. Transformatsiya traditsionnogo sel'skogo khozyaistva kak uslovie usileniya prodovol'svennoi bezopasnosti regionov [Transformation of Traditional Agriculture as a Condition for Strengthening Food Security in the Regions]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika* [Scientific Research and Development. Economy], vol. 10, no. 6, pp. 27-34. DOI: <https://doi.org/10.12737/2587-9111-2022-10-6-27-34>
- Zhuravlev A.S., Drokin V.V., 2020. O prodovol'svennoi bezopasnosti sel'skogo naseleniya regionov Rossii [On Food Security of Rural Population of Regions of Russia]. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal], no. 2 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-prodovol'svennoy-bezopasnosti-selskogo-naseleniya-regionov-rossii>
- Kovalenko E.G., 2017. Obespechenie prodovol'svennoi bezopasnosti Rossii na osnove ustoichivogo razvitiya sel'skikh territorii [Ensuring Food Security for Russia Based on Sustainable Development of Rural Areas]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], no. 11-1, pp. 220-224.
- Kostyukova E.I., Bobryshev A.N., Gromov E.I., Avakyan V.A., 2023. K voprosu ob otsenke sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya sel'skikh territorii na osnovanii standarta kachestva zhizni [On the Issue of Assessing the Socio-Economic Development of Rural Areas Based on the Quality of Life Standard]. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Bulletin of Timiryazev Agricultural Academy], no. 1, pp. 114-129. DOI: 1-202310.268970021-342X-2023-1-114-129
- Kurbanov A.Kh., 2015. Obespechenie prodovol'svennoi bezopasnosti megapolisov: teoriya i praktika [Ensuring Food Security for Megacities: Theory and Practice]. *Natsional'nye priority Rossii* [National Priorities of Russia], no. 2 (16), pp. 133-142.
- P'yankova S.G., Ergunova O.T., Zhukovskii A.D., 2024. Regional'nye podkhody k upravleniyu agropredpriyatiyami v kontekstste formirovaniya natsional'nogo prodovol'svennogo rynka foodnet [Regional Approaches to the Management of Agricultural Enterprises in the Context of the Formation of the National Food Market Foodnet]. *Ars Administrandi*, vol. 16, no. 2, pp. 353-367. DOI: <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-2-353-367>
- P'yankova S.G., 2014. Kontseptual'naya model' nivelirovaniya institutsional'nykh provalov monoprol'nykh territorii [Conceptual Model for Leveling Institutional Failures of Single-Industry Territories]. *Munitsipalitet: ekonomika i upravlenie* [Municipality: Economy and Management], no. 2, pp. 18-29.
- Rutkin N.M., Lagutkina L.Yu., Lagutkin O.Yu., 2017. Urbanizirovanoe agroproduzvodstvo (siti-fermerstvo) kak perspektivnoe napravlenie razvitiya mirovogo agroproduzvodstva i sposob povsheniya prodovol'svennoi bezopasnosti gorodov [Urbanized Agricultural Production (City Farming) as a Promising Direction for the Development of Global Agricultural Production and a Way to Improve Food Security in Cities]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khozyaistvo* [Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries], no. 4, pp. 95-108. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-95-108
- Semin A.N., Nabokov V.I., Skvortsov E.A., 2017. Printsipy i faktory primeneniya robototekhniki v organizatsiyakh sel'skogo khozyaistva [Principles and Factors of Application of Robotics in Agricultural Organizations]. *Teoriya i praktika mirovoi nauki* [Theory and Practice of World Science], no. 9, pp. 75-79.
- Trukhachev V.I., Penchukov V.M., 2015. Sistemy zemledeliya Stavropol'ya i ikh sovershenstvovanie [Agricultural Systems of Stavropol and Their Improvement]. *Vestnik APK Stavropol'ya* [Bulletin of the Agrarian and Industrial Complex of Stavropol Region], no. S2, pp. 4-8.
- Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki: ofits. sait* [Official Website of the Federal State Statistics Service], 2024. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226>
- Armar-Klemesu M., Ruel M., Maxwell D.G., Levin C.E., Morris S.S., 2000. The Constraints to Good Child Care Practices in Accra. *International Food Policy Research Institute (IFPRI). FCND Discussion Papers*, no. 81. URL: <https://econpapers.repec.org/paper/fprfcnddp/81.htm>
- Carolan M., 2020. Automated Agrifood Futures: Robotics, Labor and the Distributive Politics of Digital Agriculture. *Journal of Peasant Studies*, vol. 47, pp. 184-207. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2019.1584189>
- Despommier D., 2010. *The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century*. New York, Thomas Dunne Books. St. Martin's Press" Publ. 320 p.
- Mougeot L.J.A., 2006. Urban Agriculture and Sustainable Development. *IV. Coll.: Focus (International Development Research Center)*. 137 p. URL: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/30554>

Prause L., 2021. Digital Agriculture and Labor: A Few Challenges for Social Sustainability. *Sustainability*, no. 13 (11): 5980. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13115980>

Trends and Challenges, 2017. *The Future of Food and Agriculture*. URL: <https://openknowledge.fao.org/>

server/api/core/bitstreams/2e90c833-8e84-46f2-a675-ea2d7afa4e24/content

Zeza A., Tasciotti L., 2010. Urban Agriculture, Poverty, and Food Security: Empirical Evidence from a Sample of Developing Countries. *Food Policy*, vol. 35, iss. 4, pp. 265-273.

Information About the Authors

Svetlana G. Pyankova, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor, Department of Regional, Municipal Economics and Management, Ural State University of Economics, 8 Marta / Narodnoy Voly St, 62/45, 620144 Yekaterinburg, Russian Federation, silen_06@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7072-9871>

Inna V. Mitrofanova, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher, Laboratory of Regional Economics, Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov St, 41, 344006 Rostov-on-Don, Russian Federation; Professor, Department of Economic Theory, Regional Economics and Entrepreneurship, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, mitrofanova@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1685-250X>

Olga T. Ergunova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Higher School of Production Management, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Politekhnicheskaya St, 29, 195251 Saint Petersburg, Russian Federation, mergunova-olga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1714-7784>

Victoria V. Batmanova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economic Theory, Regional Economics and Entrepreneurship, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, batmanovavv@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3005-2085>

Информация об авторах

Светлана Григорьевна Пьянкова, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, Уральский государственный экономический университет, ул. 8 Марта / Народной Воли, 62/45, 620144 г. Екатеринбург, Российская Федерация, silen_06@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7072-9871>

Инна Васильевна Митрофанова, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Лаборатории региональной экономики, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, просп. Чехова, 41, 344006 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; профессор кафедры экономической теории, региональной экономики и предпринимательства, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, mitrofanova@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1685-250X>

Ольга Титовна Ергунова, кандидат экономических наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ул. Политехническая, 29, 195251 г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, mergunova-olga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1714-7784>

Виктория Викторовна Батманова, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, региональной экономики и предпринимательства, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, batmanovavv@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3005-2085>