
ЭКОНОМИКА

**Цифровые системы совершенствования
процесса управления производством и реализацией
органической продукции на основе концепции
ее оптимального размещения**

Шуньсинь Лю✉

Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

✉ Автор, ответственный за переписку: shunxin1414@gmail.com

Аннотация

Развитие органического сельского хозяйства требует внедрения цифровых технологий для повышения эффективности управления производством и обеспечения прозрачности продовольственных цепочек. Целью исследований явились обоснование научно-методических подходов к построению цифровых систем управления органическим производством и разработка концепции оптимального пространственного размещения хозяйств. Проведен сравнительный анализ цифровой инфраструктуры России и Китая, выявлены ключевые технологические элементы: информационные платформы, IoT-сенсоры, ГИС-системы, Big Data, блокчейн. Показано, что российская модель базируется на децентрализации и региональной адаптивности, китайская – на централизованной интеграции и масштабируемости. Разработана модель оптимального размещения органических хозяйств на основе ГИС-моделирования и многокритериального анализа экологических, логистических и социально-экономических факторов. Обоснована пятиуровневая система управления: сбор данных, пространственный анализ, оптимизация размещения, принятие решений, мониторинг. Доказано, что цифровизация формирует интегрированную агроэкосистему, обеспечивающую прослеживаемость продукции от производителя до потребителя через блокчейн-технологии. Полученные результаты создают основу для формирования евразийской системы цифрового управления органическим сектором.

Ключевые слова

цифровизация, органическое сельское хозяйство, геоинформационные системы, оптимальное размещение, большие данные, интернет вещей, блокчейн, прослеживаемость, умное сельское хозяйство, цифровая трансформация

Для цитирования

Лю Ш. Цифровые системы совершенствования процесса управления производством и реализацией органической продукции на основе концепции ее оптимального размещения // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2026. № 3. С. 173–187.

Digital systems for improving the management of production and marketing of organic products based on the concept of optimal allocation

Liu Shunxin

Russian State Agrarian University –
Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

✉ **Corresponding author:** shunxin1414@gmail.com

Abstract

The development of organic agriculture requires the introduction of digital technologies to improve production management efficiency and ensure transparency in food supply chains. The aim of the study is to substantiate scientific and methodological approaches to the development of digital management systems for organic production and to formulate a concept for the optimal spatial allocation of farms. A comparative analysis of the digital infrastructure of Russia and China was conducted, identifying key technological components: information platforms, IoT sensors, GIS systems, Big Data, and blockchain. It is shown that the Russian model is based on decentralization and regional adaptability, while the Chinese model relies on centralized integration and scalability. A model for optimal allocation of organic farms was developed based on GIS modeling and multi-criteria analysis of environmental, logistical, and socio-economic factors. A five-level management system is substantiated: data collection, spatial analysis, allocation optimization, decision-making, and monitoring. It is proven that digitalization creates an integrated agroecosystem that ensures product traceability from producer to consumer through blockchain technologies. The results obtained provide a foundation for the formation of a Eurasian digital management system for the organic sector.

Keywords

digitalization, organic agriculture, geographic information systems, optimal allocation, Big Data, IoT, blockchain, traceability, Smart Agriculture, digital transformation

For citation

Liu Sh. Digital systems for improving the management of production and marketing of organic products based on the concept of optimal allocation. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2026;(3):173–187.

Введение

Introduction

Глобальная трансформация агропромышленного комплекса характеризуется переходом к моделям устойчивого развития, где органическое сельское хозяйство становится приоритетным направлением экологической и продовольственной политики [1]. Цифровизация выступает ключевым фактором повышения конкурентоспособности органического сектора, обеспечивая интеграцию производственных, логистических и контрольных процессов в единую управленческую систему [1].

В России и Китае цифровые технологии рассматриваются как стратегический инструмент реализации национальных программ развития аграрного сектора. Российская Федерация реализует федеральный проект «Цифровое сельское хозяйство», направленный на создание единой цифровой платформы АПК с внедрением технологий искусственного интеллекта, интернета вещей и дистанционного зондирования

Земли [2]. Китайская Народная Республика развивает программу Digital Village Strategy 2021–2025, обеспечивающую интеграцию облачных платформ Smart Agriculture Cloud и систем цифрового мониторинга органического производства [3].

Актуальность цифровизации органического сектора определяется несколькими факторами. Во-первых, управление органическим производством требует постоянного контроля экологических параметров: состояния почв, водных ресурсов, биоразнообразия, углеродного следа. Во-вторых, цифровые технологии позволяют объединить данные из различных источников в единую аналитическую среду, обеспечивая прозрачность процессов и снижая транзакционные издержки. В-третьих, системы прослеживаемости на основе блокчейна формируют доверие потребителей к органической продукции и минимизируют риски фальсификации.

Особую значимость приобретает задача оптимального пространственного размещения органических хозяйств, поскольку территориальная организация производства определяет логистические издержки, экологическую нагрузку на экосистемы и устойчивость сельских регионов. Для России данная задача является актуальной в связи с высокой территориальной дифференциацией природно-климатических условий, для Китая – в контексте дисбаланса между индустриализированными восточными и аграрными западными провинциями.

Применение геоинформационных технологий, больших данных и искусственного интеллекта позволяет осуществлять научно обоснованное размещение органического производства с учетом комплекса экологических, экономических и социальных факторов [4]. Цифровизация трансформирует органическое сельское хозяйство из традиционной отрасли в интеллектуальную экосистему, объединяющую производство, науку, регулирование и общественное восприятие.

Цель исследований: сравнительный анализ моделей цифрового управления органическим производством в России и Китае и обоснование концепции оптимального пространственного размещения органических хозяйств.

Методика исследований

Research methodology

Методологическую основу исследований составляет системный анализ цифровой трансформации органического сельского хозяйства России и Китая за период 2020–2024 гг. [5]. Применялись методы сравнительного институционального анализа для выявления особенностей национальных моделей цифровизации, статистического анализа для оценки динамики внедрения цифровых технологий, пространственного моделирования для обоснования оптимального размещения органических хозяйств.

Информационную базу исследований составили данные Министерства сельского хозяйства РФ, Россельхознадзора, Единого государственного реестра производителей органической продукции [6], Министерства сельского хозяйства и сельских районов Китая, Китайской национальной администрации по сертификации и аккредитации. Использовались материалы международных организаций по развитию органического сельского хозяйства и внедрению цифровых технологий.

Для рассмотрения цифровой инфраструктуры применялся метод структурно-функционального анализа, позволяющий выделить ключевые элементы системы и оценить их взаимодействие. Концепция оптимального размещения разработана на основе методов геоинформационного моделирования и многокритериальной оптимизации [7]. Для оценки эффективности цифровых систем использовались показатели охвата технологиями, уровня прослеживаемости продукции, снижения транзакционных издержек [8].

Результаты и их обсуждение

Results and discussion

Органическое сельское хозяйство демонстрирует устойчивую глобальную динамику роста. По данным FiBL/IFOAM, к концу 2024 г. мировая площадь органических сельскохозяйственных угодий достигла 98,9 млн га, что на 2,6% превышает показатель предыдущего года. Глобальный рынок органической продукции составил 136,4 млрд евро. Лидерами по площади органических земель являются Австралия (53 млн га), Индия (4,5 млн га) и Аргентина (4 млн га).

Китай занимает одну из ведущих позиций в азиатском регионе по развитию органического сельского хозяйства. За период 2018–2024 гг. площадь сертифицированных органических угодий увеличилась с 1,9 до 3,4 млн га, продемонстрировав среднегодовой темп прироста примерно в 10% (рис. 1). В 2024 г. прирост составил 522 тыс. га (+17,2%), что свидетельствует об ускорении развития сектора. По объему рынка органической продукции Китай занимает третье место в мире (12,6 млрд евро), уступая лишь США и Германии [9].

Цифровизация органического сектора Китая опирается на развитую технологическую инфраструктуру. К концу 2024 г. в стране функционировало более 250 тыс. IoT-ферм, свыше 200 тыс. агродронов и 2,2 млн ед. сельхозтехники, оснащенной навигационной системой BeiDou. Национальная программа Digital Village Strategy 2021–2025 обеспечивает интеграцию облачных платформ Smart Agriculture Cloud с системами мониторинга органического производства, формируя единое информационное пространство от поля до потребителя.

В России органическое сельское хозяйство находится на начальном этапе институционального становления. По данным Роскачества, на конец 2025 г.

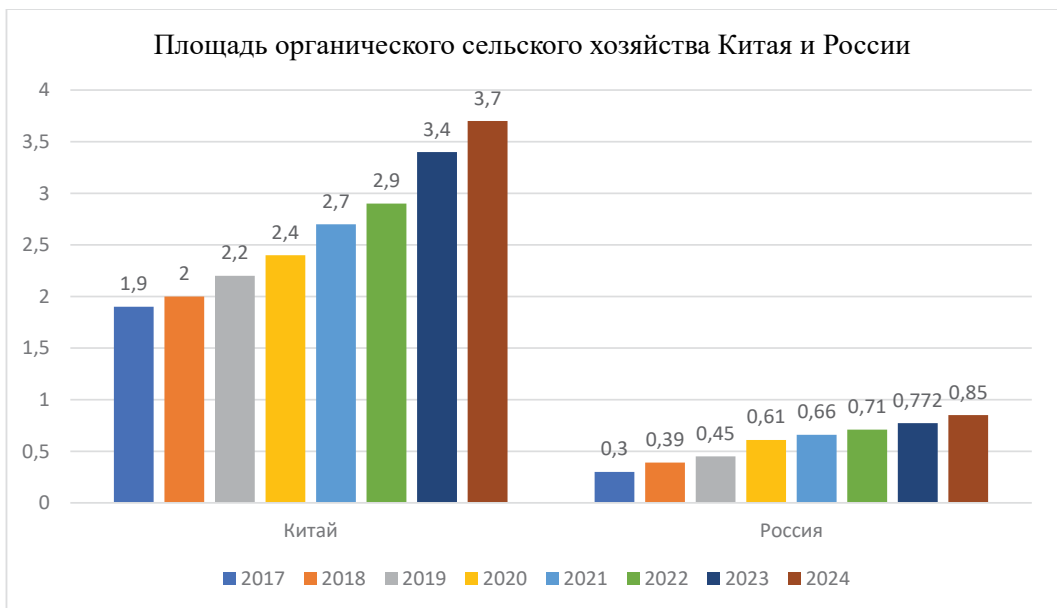


Рис. 1. Динамика площади органического сельского хозяйства Китая и России за период 2018–2024 гг., млн га
(составлено автором на основе данных [9–11])

Figure 1. Dynamics of China's organic farming area, 2018–2024, million hectares
[compiled by the author based on data from 9, 10, 11]

в Едином государственном реестре производителей органической продукции зарегистрировано 254 организации (рост – в 13,5 раза к 2019 г.), площадь органических земель составляет около 0,85 млн га [6]. Стратегия развития органического производства до 2030 г. предусматривает увеличение площадей до 4,3 млн га и рост объема производства до 114,5 млрд руб. Однако статистические данные о цифровизации именно органического сектора в России отсутствуют, имеющаяся информация охватывает сельское хозяйство в целом. Это затрудняет сравнительный анализ и свидетельствует о необходимости формирования специализированной системы мониторинга цифровой трансформации органического производства [11].

Цифровая инфраструктура представляет собой совокупность взаимосвязанных платформ, баз данных, аналитических систем и технологических решений, обеспечивающих управление органическим производством. В России формирование цифровой инфраструктуры находится в стадии активного институционального становления. Создаются базы данных сертифицированных производителей, земельных участков и биоресурсов, реализуются региональные проекты цифрового мониторинга [12].

В Китае построена централизованная многоуровневая архитектура, включающая в себя национальные платформы Smart Agriculture Cloud, China Agricultural Brain и сеть Digital Village Network, объединяющие производственные, логистические и контрольные процессы в единое информационное пространство [13]. Обеспечиваются синхронизация между центральными и провинциальными структурами и полная прослеживаемость продукции от поля до прилавка.

Функционирование цифрового управления базируется на 5 ключевых компонентах. Информационные платформы и базы данных обеспечивают хранение информации о производителях, земельных участках, сертификации и результатах контроля. Системы IoT и сенсорные сети осуществляют мониторинг микроклимата, состояния почв, химического состава воды и воздуха [12, 14, 15].

Геоинформационные системы выполняют пространственный анализ земель, моделирование урожайности и определение зон экологической устойчивости. Big Data и AI-аналитика позволяют проводить моделирование урожайности, прогнозирование рисков и кластерный анализ производства. Блокчейн-технологии гарантируют происхождение продукции, обеспечивают контроль сертификации и прозрачность цепочек поставок.

Российская модель цифровизации характеризуется децентрализованным подходом, при котором цифровые решения внедряются по регионам с учетом территориальной специфики. Это обеспечивает адаптивность к природно-климатическим особенностям различных зон, но порождает фрагментарность данных. Ключевыми платформами являются региональные агро-ГИС и платформа «Цифровое сельское хозяйство» [14, 16].

Китайская модель основана на централизованной, вертикально управляемой структуре, обеспечивающей единую стандартизацию и высокую степень прослеживаемости продукции [17, 18]. Государственные системы интегрируют данные на национальном уровне. В 2024 г. в Китае функционировало более 250 тыс. IoT-ферм, обрабатывалось свыше 30 млрд ед. данных ежегодно [3].

Ключевое отличие заключается в уровне цифровой зрелости: в Китае цифровые технологии встроены в управленческие процессы на уровне фермы и муниципалитета, в России они выполняют преимущественно информационно-аналитическую функцию. Однако российская модель демонстрирует преимущество в гибкости и адаптивности к региональным условиям, что является важным фактором при формировании органических зон.

Структурные различия российской и китайской моделей отражены в таблице 1.

**Сравнительная характеристика моделей цифровизации
органического сельского хозяйства**
(составлено автором на основе данных [3, 11])

Table 1

Comparative characteristics of the digitalization models of organic agriculture
[compiled by the author based on data from 3, 11]

Характеристика	Российская модель	Китайская модель
Тип организации	Децентрализованная, региональная вариативность	Централизованная, вертикальная иерархия
Информационные платформы	Региональные агро-ГИС, платформа «Цифровое сельское хозяйство», Реестр производителей	Smart Agriculture Cloud, China Agricultural Brain, Digital Village Network
IoT и сенсорные сети	Проект «Цифровое поле», пилотные внедрения	Более 250 тыс. IoT-ферм, сеть Huawei Agriculture IoT
ГИС-системы	Региональные системы пространственного анализа	AgriMap, BeiDou Agri-GIS
Big Data и AI	AgroCode, аналитика по 47 регионам	AgriBrain, обработка 30 млрд данных в год
Блокчейн	AgroTrace (пилот, Краснодарский край, 2023 г.)	China Organic Product Traceability System (национальная, 2022 г.)
Преимущества	Гибкость, адаптивность к региональным условиям	Масштабируемость, высокая степень интеграции

Россия делает ставку на региональную вариативность и экологическую адаптивность, Китай – на масштабирование и технологическую интеграцию. Обе модели взаимодополняемы и могут служить основой для формирования евразийской системы цифрового управления органическим производством.

Оптимальное размещение органических хозяйств является ключевым фактором эффективности отрасли, определяющим логистические издержки, экологическую нагрузку на территорию и устойчивость сельских регионов. Применение геоинформационных технологий и многокритериального анализа позволяет перейти от экспертных оценок к научно обоснованным пространственным решениям.

ГИС-моделирование пригодности территорий осуществляется на основе наложения цифровых слоев: почвенных карт, данных дистанционного зондирования, климатических показателей, транспортной доступности и социально-экономических характеристик регионов [17]. Для России ключевыми параметрами являются чистота почв, наличие переработки и логистическая инфраструктура, для Китая – климатические условия, доступность ресурсов и продовольственный баланс.

Многокритериальная оптимизация реализуется с применением методов аналитической иерархии процессов и методики TOPSIS [13]. Определяются веса критериев на основе экспертных оценок: экологическая пригодность (35%), логистическая

доступность (25%), социально-экономическое развитие региона (20%), наличие инфраструктуры переработки (15%), государственная поддержка (5%).

В условиях цифровой трансформации аграрного сектора особое значение приобретает внедрение современных цифровых технологий, обеспечивающих повышение эффективности производства, снижение издержек и рост конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Анализ уровня распространения различных цифровых решений позволяет выявить ключевые направления цифровизации отрасли, а также оценить степень готовности предприятий к внедрению инновационных технологий. На рисунке 2 представлена динамика использования основных видов цифровых технологий сельскохозяйственными организациями в период 2021–2023 гг.

Представленные данные свидетельствуют о неравномерности внедрения различных цифровых технологий в сельском хозяйстве. Наибольшее распространение в рассматриваемый период получили облачные сервисы: их использование увеличилось с 21,5% в 2021 г. до 25,5% в 2023 г. Это указывает на рост интереса предприятий к гибким и масштабируемым решениям для хранения и обработки данных.

Высокий уровень распространения также демонстрируют геоинформационные системы (ГИС), доля использования которых остается относительно стабильной (около 15–16%). Это объясняется их значимостью для управления земельными ресурсами, мониторинга посевов и планирования сельскохозяйственных работ.

Интернет вещей (IoT) показывает умеренный рост (с 14 до 14,2%), что свидетельствует о постепенном внедрении технологий дистанционного мониторинга

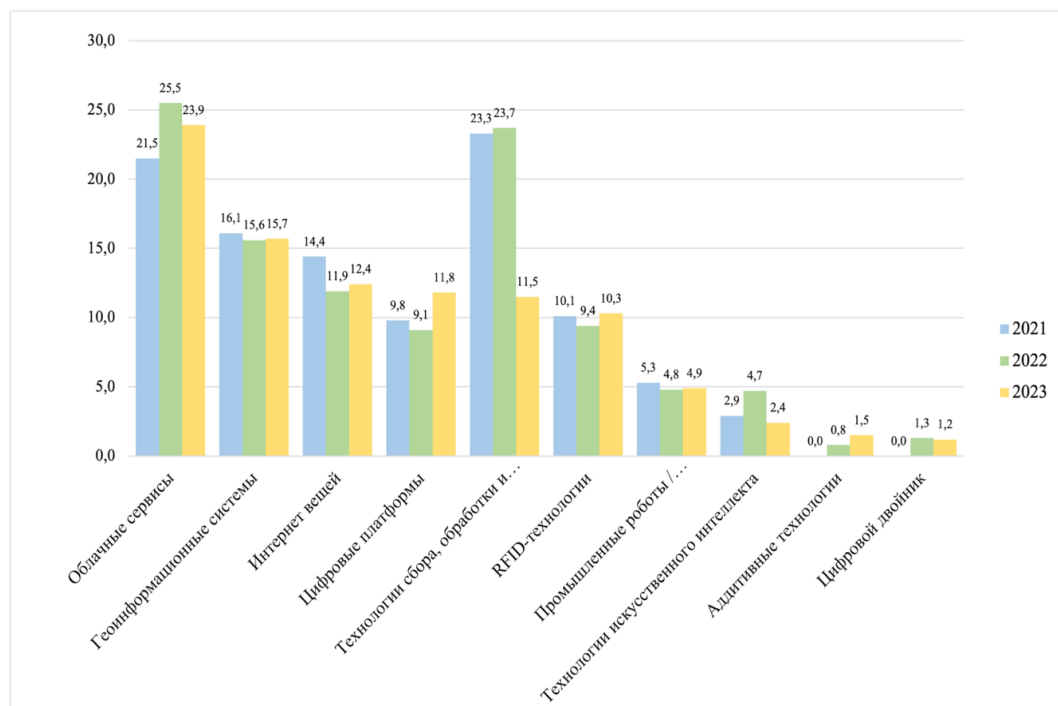


Рис. 2. Динамика использования цифровых технологий сельскохозяйственными организациями в 2021–2023 гг., % от общего числа организаций (составлено автором на основе данных [11])

Figure 2. Dynamics of digital technology adoption by agricultural enterprises in 2021–2023, % of the total enterprises [compiled by the author based on data from 11]

и автоматизации производственных процессов. При этом цифровые платформы демонстрируют более заметную положительную динамику (с 9,8 до 11,8%), отражая развитие электронных каналов взаимодействия и управления бизнес-процессами.

Особого внимания заслуживает рост применения технологий больших данных, доля которых увеличилась с 23,3 до 23,7%, оставаясь на стабильно высоком уровне. Это подтверждает востребованность аналитических инструментов для принятия управленческих решений. В то же время ряд технологий характеризуется относительно низким уровнем распространения. Так, использование технологий искусственного интеллекта увеличилось с 2,9 до 4,7%, однако остается ограниченным, что связано с высокой стоимостью внедрения и недостатком квалифицированных кадров. Аналогичная ситуация наблюдается в отношении аддитивных технологий и цифровых двойников, доля которых не превышает 1,5% [11].

В целом можно сделать вывод о том, что цифровизация сельского хозяйства развивается поступательно. При этом наибольшее распространение получают технологии с относительно низким порогом внедрения и быстрым экономическим эффектом (облачные сервисы, ГИС, большие данные), тогда как более сложные и капиталоемкие решения (ИИ, цифровые двойники) находятся пока на начальной стадии внедрения.

Для более глубокого понимания тенденций развития органического сельского хозяйства целесообразно обратиться к сопоставлению стоимостных показателей производства и обращения органической продукции в России и Китае. Сравнительный анализ двух стран представляет особый научный интерес, поскольку они различаются по масштабам аграрного производства, темпам институционального становления органического сектора, уровню внутреннего спроса и степени государственной поддержки. При этом Китай в последние годы демонстрирует более высокую динамику развития рынка органической продукции, тогда как Россия находится на этапе активного формирования нормативной, организационной и производственной базы отрасли. Рассмотрение соответствующих показателей позволяет выявить различия в масштабах развития органического сектора, определить положение России на фоне одного из крупнейших мировых рынков и обосновать необходимость дальнейшего совершенствования механизмов стимулирования органического производства.

Данные таблицы 2 показывают существенное различие в масштабах развития органического сектора в России и Китае. В Российской Федерации объем производства конечной органической продукции для внутреннего рынка остается сравнительно небольшим, что свидетельствует о продолжающемся этапе становления отрасли. В то же время в Китае стоимостные показатели органической продукции значительно выше, что указывает на более развитую систему производства, переработки и реализации такой продукции.

Особого внимания заслуживает тот факт, что китайский рынок демонстрирует устойчивую положительную динамику. Это свидетельствует не только о расширении производственной базы, но и о наличии стабильного внутреннего спроса на органические продукты, развитой системы сертификации и эффективных каналов продвижения продукции на рынок. Высокие показатели КНР также отражают более активное включение органического сельского хозяйства в общую модель «зеленого» экономического роста.

Российские показатели на этом фоне выглядят значительно более скромными, однако это не означает отсутствия потенциала. Напротив, сравнительный анализ позволяет сделать вывод о наличии значительного резерва для расширения отрасли. Россия располагает существенными земельными ресурсами, возможностями вовлечения залежных земель в органическое производство, а также благоприятными предпосылками для увеличения числа сертифицированных производителей. Вместе с тем

**Сопоставление стоимостного объема
органической продукции в Китае и России**
(составлено автором на основе данных [6, 9, 10])

Table 2

Comparison of organic product value in China and Russia
[compiled by the author based on data from 6, 9, 10]

Страна	Год	Показатель	Значение
Россия	2021	Объем производства органической продукции	9,1 млрд руб.
Китай	2021	Объем продаж органической продукции	1084 млрд руб.
Россия	2023	Объем производства органической продукции	14,4 млрд руб.
Китай	2023	Объем продаж органической продукции	1290 млрд руб.

сдерживающими факторами остаются недостаточная емкость внутреннего рынка, ограниченность каналов сбыта, сравнительно невысокая информированность потребителей и пока еще недостаточная системность мер государственной поддержки.

Таким образом, сопоставление России и Китая в данном отношении позволяет заключить, что китайская модель на современном этапе характеризуется более высокой степенью зрелости органического сектора, тогда как российский рынок находится в фазе роста и институционального укрепления. Это подтверждает необходимость дальнейшего развития в России механизмов сертификации, поддержки производителей, стимулирования внутреннего спроса и создания инфраструктуры переработки и реализации органической продукции.

Концепция оптимального размещения органических хозяйств представлена в виде пятиуровневой модели управления. Первый уровень – сбор данных с IoT-сенсоров, спутников, дронов для формирования базы пространственных и экологических данных. Второй уровень – ГИС-моделирование с применением инструментов пространственного анализа, зонирования и наложения слоев. Третий уровень – многокритериальная оптимизация с использованием алгоритмов оценки весов критериев для определения приоритетных зон и формирования матрицы предпочтений территорий. Четвертый уровень – принятие решений на платформах Smart Agriculture Cloud и «Цифровое сельское хозяйство» для координации инвестиционных и агрополитических решений. Пятый уровень – мониторинг и корректировка с применением Big Data, AI и нейросетей для контроля изменений, прогнозирования и обновления моделей.

Структура модели пространственного распределения органических хозяйств представлена в таблице 3.

Концепция демонстрирует переход от статического планирования к динамической цифровой модели, основанной на данных реального времени и самообучающихся алгоритмах. Для России обеспечиваются рациональное использование земель и повышение конкурентоспособности регионов, для Китая – экологическая сбалансированность и равномерное развитие сельских территорий.

Цифровые модели управления основаны на принципе непрерывного мониторинга и адаптивного регулирования, обеспечивающем получение данных в реальном времени, анализ динамики производственных процессов и мгновенное

**Пятиуровневая модель пространственного распределения
органических хозяйств**

(составлено автором на основе данных [4, 9, 13, 14, 18])

Table 3

Five-level model of spatial allocation of organic farms
[compiled by the author based on data from 4, 9, 13, 14, 18]

Уровень	Инструменты	Функции	Результат
I. Сбор данных	IoT-сенсоры, спутники, дроны	Мониторинг состояния почв, растительности, водных ресурсов	База пространственных и экологических данных
II. ГИС-моделирование	ГИС-платформы, AgriMap, QGIS	Пространственный анализ, зонирование	Карты пригодности земель и зон риска
III. Многокритериальная оптимизация	Алгоритмы AHP, TOPSIS	Оценка весов критериев, определение приоритетных зон	Матрица предпочтений территорий
IV. Принятие решений	Smart Agriculture Cloud, цифровое сельское хозяйство	Координация инвестиционных и агрополитических решений	Оптимальное размещение хозяйств
V. Мониторинг и корректировка	Big Data, AI, нейросети	Контроль изменений, прогнозирование, обновление моделей	Динамическая карта развития сектора

реагирование на отклонения от нормативных параметров. Формируется новая парадигма data-driven agriculture, при которой решения принимаются на основании анализа больших данных, прогнозных моделей и алгоритмов искусственного интеллекта.

В России развивается адаптивно-региональная модель, ориентированная на оптимизацию технологических процессов и интеграцию информационных технологий в фермерские хозяйства. Проект «Цифровое поле» внедряет IoT-датчики влажности, pH-сенсоры и станции агромониторинга, обеспечивающие контроль параметров почвы и микроклимата [3].

Китай реализует централизованную предиктивную модель, основанную на нейросетевом анализе и автоматическом управлении производственными циклами. Платформа Huawei Smart Farm интегрирует данные с IoT-сенсоров, анализирует их с помощью искусственного интеллекта и формирует рекомендации по оптимизации севооборотов, внесению органических удобрений и защите растений [18].

Ключевым элементом цифрового управления становится система поддержки принятия решений, объединяющая модули мониторинга, прогнозирования и оптимизации. В России функционирует платформа АгроЦифра, предоставляющая фермерам аналитические инструменты для планирования посевных площадей и управления ресурсами. В Китае развернута система AgriBrain, обрабатывающая

данные 30 млрд ед. ежегодно и обеспечивающая прогнозирование урожайности с точностью 92% [18].

Развитие сквозных цифровых цепочек поставок обеспечивает контроль происхождения, качества и экологической чистоты продукции на всех стадиях ее движения: от поля до конечного потребителя. Системы формируют основу доверия между производителем и потребителем, создают прозрачные механизмы сертификации и повышают конкурентоспособность органического сектора на международных рынках.

В России формирование системы цифровой прослеживаемости началось с внедрения Единого реестра органических производителей и создания платформы «AgroTrace», объединяющей функции мониторинга, сертификации, контроля происхождения и взаимодействия с потребителями [7]. Система обеспечивает регистрацию всех сертифицированных производителей, фиксацию результатов инспекций и автоматическую верификацию подлинности органических сертификатов через QR-коды на упаковке.

В Китае действует Organic Product Traceability System, связанная с платформой Alibaba Food Safety Platform и национальной стратегией «Безопасная пища Китая» [3, 18]. Система регистрирует всех производителей, автоматически верифицирует сертификаты и обеспечивает онлайн-отслеживание движения продукции на внутреннем и экспортном рынках. Потребители сканируют QR-код на упаковке и получают полную информацию о происхождении продукта, условиях выращивания, результатах лабораторных испытаний.

Блокчейн-технологии становятся ключевым инструментом обеспечения достоверности данных в цепочках поставок. Распределенный реестр исключает возможность фальсификации информации, поскольку каждая транзакция фиксируется в блоке и верифицируется участниками сети. В России пилотный проект блокчейн-платформы AgroTrace реализуется в Краснодарском крае; в Китае блокчейн интегрирован в национальную систему China Organic Product Traceability System с 2022 г. [3].

Цифровизация цепочек поставок повышает прозрачность рынка, минимизирует риски фальсификации органической продукции, ускоряет принятие решений и создает условия для адресной поддержки производителей. Социальная значимость выражается в создании рабочих мест, развитии цифровых компетенций фермеров и в росте общественного доверия к органической продукции.

Выводы

Conclusions

Цифровая инфраструктура органического сектора опирается на информационные платформы и базы данных, системы IoT и сенсорные сети, геоинформационные системы, Big Data и AI-аналитику, блокчейн-технологии. Каждый элемент выполняет свою функцию: управление процессами, мониторинг экологических параметров, прослеживаемость продукции.

Российская и китайская модели цифровизации различаются. Российская модель децентрализована и адаптируется к региональным условиям, интегрирует цифровые решения в существующую инфраструктуру. Китайская модель централизована, технологически интегрирована, масштабируема. Модели взаимодополняемы и могут лечь в основу евразийской системы цифрового управления.

Концепция оптимального пространственного размещения органических хозяйств строится на геоинформационных технологиях и многокритериальном анализе.

Модель включает в себя сбор данных, ГИС-моделирование, многокритериальную оптимизацию, принятие решений, мониторинг с корректировкой. Подход дает научно обоснованный выбор территорий с учетом экологических, логистических и социально-экономических факторов.

Цифровые системы управления производственными процессами работают в парадигме data-driven agriculture. Решения принимаются на основании анализа больших данных и прогнозных моделей. IoT-датчики, системы поддержки принятия решений, платформы искусственного интеллекта повышают эффективность использования ресурсов, снижают экологическую нагрузку, увеличивают урожайность. Насколько стабильны эти эффекты в долгосрочной перспективе – отдельный вопрос, требующий дополнительных исследований.

Блокчейн-технологии и цифровые цепочки поставок дают прослеживаемость органической продукции от поля до потребителя. AgroTrace в России и China Organic Product Traceability System в Китае снижают риски фальсификации, повышают прозрачность рынка, открывают возможности для экспорта. Правда, внедрение этих систем является пока неравномерным: крупные производители используют их более активно, чем мелкие хозяйства.

Цифровизация меняет органическое сельское хозяйство, связывая производство, управление, экологию и общественное восприятие в единую систему. Включение цифровых решений в стратегические документы России и Китая может повысить конкурентоспособность органического сектора и приблизить достижение целей устойчивого развития. Однако многое зависит от того, как эти технологии будут внедряться на практике.

Список источников

1. *Об органической продукции: Федеральный закон РФ от 3 августа 2018 г. № 280-ФЗ, ред. от 31 июля 2025 г.* URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43456> (дата обращения: 15.03.2026)
2. *О развитии сельского хозяйства: Федеральный закон РФ от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ, ред. от 31 июля 2025 г.* URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24837> (дата обращения: 16.03.2026)
3. Раевская Е.Г. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве Китая (обзор) // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2024. Т. 25, № 5. С. 739–753. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.5.739-753>
4. Зарук Н.Ф., Мигунов Р.А., Кагирова М.В., Коломеева Е.С. и др. *Размещение производства органической продукции растениеводства в условиях формирования зеленой экономики*. Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2023. 188 с. EDN: SJFEAZ
5. Эпштейн Д.Б. Цифровая трансформация АПК и ее проблемы // *Российский экономический журнал*. 2023. № 3. С. 63–80. https://doi.org/10.52210/0130-9757_2023_3_63
6. *Официальный сайт Союза органического земледелия*. URL: <https://soz.bio/edinyy-gosudarstvennyy-reestr-proiz-3/> (дата обращения: 25.02.2026)
7. Никулина Ю.Н. Эффективность цифровизации сельского хозяйства: что мы знаем о результатах и методах количественных исследований? // *Экономика сельского хозяйства России*. 2023. № 1. С. 57–65. <https://doi.org/10.32651/231-57>
8. Васильев Н.П., Протопопова Л.Д., Даянова Г.И., Крылова А.Н. и др. Формирование единой цифровой платформы сельского хозяйства региона // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2024. № 1 (397). С. 53–56. https://doi.org/10.55186/25876740_2024_67_1_53

9. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2026*. Frick: Research Institute of Organic Agriculture FiBL; Bonn: IFOAM – Organics International, 2026. URL: https://www.fibl.org/en/search?q=The%20World%20of%20Organic%20Agriculture&num=10&lr=lang_en&start=0 (дата обращения: 07.04.2026)
10. Об утверждении Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 4 июля 2023 г. № 1788-р., ред. от 5 августа 2025 г. // Система КонсультантПлюс: официальный интернет-портал. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452275/ (дата обращения: 19.02.2026)
11. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/> (дата обращения: 05.02.2026)
12. Кобозева Е.М., Добрик С.Г. Влияние технологий Интернета вещей на трансформационные процессы в различных отраслях экономики // *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Экономика»*. 2025. Вып. 1 (355). С. 89–95. <https://doi.org/10.53598/24103683-2025-1-355-89-95>
13. Киварина М.В., Юрина Н.Н. Цифровые решения в АПК: новые возможности регионов // *АПК: Экономика, управление*. 2024. № 8. С. 34–42. <https://doi.org/10.33305/248-34>
14. Zaruk N.F., Kagirowa M.V., Romantseva Yu.N., Kolomeeva E.S. et al. Concept of locating crop production with minimal adverse impact on the environment. *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 2025;23(2):547-559. <https://doi.org/0.22124/CJES.2025.8761>
15. Мальсагова Р.Г. Проблемы и перспективы применения искусственного интеллекта, больших данных и блокчейн-технологий в сельском хозяйстве России // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2025. № 2 (404). С. 220–224. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_2_220
16. Zaruk N.F., Kolomeeva E.S., Romantseva Yu.N., Kagirowa M.V. et al. State regulation of the Chinese organic products market // *BIO Web of Conferences*. 2024;82:03003. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248203003>
17. Ялунина Е.Н., Прядилина Н.К., Скворцов Е.А. Совершенствование процесса принятия управленческих решений в сельском хозяйстве с применением систем искусственного интеллекта // *Аграрный вестник Урала*. 2024. Т. 24, № 3. С. 440–449. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-03-440-449>
18. Королева Л.А., Фань И. Мировой опыт повышения продовольственной безопасности на основе интеграции технологий Blockchain и IoT // *Россия в глобальном мире*. 2025. Т. 28. Вып. 3. С. 32–48. <https://doi.org/10.48612/rg/RGW.28.3.2>
19. Willer H., Trávníček J., Meier C., Schlatter B. *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2025*. Frick: Research Institute of Organic Agriculture FiBL; Bonn: IFOAM – Organics International. 2025:350. URL: <https://www.fibl.org/en/shop-en/1797-organic-world-2025> (дата обращения: 21.03.2026)

References

1. Federal Law of the Russian Federation, No. 280-FZ “On Organic Products” of August 3, 2018 (as amended on July 31, 2025). (In Russ.) URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43456> (accessed: March 15, 2026).
2. Federal Law of the Russian Federation, No. 264-FZ “On Agricultural Development” of December 29, 2006 (as amended on July 31, 2025). (In Russ.) URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24837> (accessed: March 16, 2026).

3. Raevskaya E.G. Introducing artificial intelligence in Chinese agriculture (review). *Agricultural Science Euro-North-East*. 2024;25(5):739-753. (In Russ.) <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.5.739-753>
4. Zaruk N.F., Migunov R.A., Kagirowa M.V., Kolomeev E.S. et al. *Allocation of organic plant production in the context of the formation of a green economy*. Moscow, Russia: APCPublishing, 2023:188. (In Russ.)
5. Epstein D.B. Digital transformation of the agro-industrial complex and its problems. *Russian Economic Journal*. 2023;(3):63-80. (In Russ.) https://doi.org/10.52210/0130-9757_2023_3_63
6. Official website of the Union of Organic Agriculture. (In Russ.) URL: <https://soz.bio/edinyy-gosudarstvennyy-reestr-proiz-3/> (accessed: February 25, 2026).
7. Nikulina Yu.N. Effectiveness of digitalization of agriculture: what do we know about results and methods of quantitative research? *Economics of Agriculture of Russia*. 2023;(1):57-65. (In Russ.) <https://doi.org/10.32651/231-57>
8. Vasiliev N.P., Protopopova L.D., Dayanova G.I., Krylova A.N. et al. Formation of a unified digital platform for the region's agriculture. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*. 2024;(1(397)):53-56. (In Russ.) https://doi.org/10.55186/25876740_2024_67_1_53
9. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2026*. Frick: Research Institute of Organic Agriculture FiBL; Bonn: IFOAM – Organics International, 2026. URL: https://www.fibl.org/en/search?q=The%20World%20of%20Organic%20Agriculture&num=10&lr=lang_en&start=0 (accessed: April 7, 2026).
10. Decree of the Government of the Russian Federation, No. 1788-r “On approval of the Strategy for the Development of Organic Production in the Russian Federation until 2030” of July 4, 2023 (as amended on August 5, 2025). *ConsultantPlus*. (In Russ.) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452275/ (accessed: February 19, 2026).
11. *Federal State Statistics Service*. (In Russ.) URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/> (accessed: February 5, 2026).
12. Kobozeva E.M., Dobrik S.G. The impact of Internet Things technologies on transformation processes in various economic sectors. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika*. 2025;(1(355)):89-95. (In Russ.) <https://doi.org/10.53598/24103683-2025-1-355-89-95>
13. Kivarina M.V., Iurina N.N. Digital solutions in the agro-industrial complex: new opportunities for regions. *AIC: Economics, Management*. 2024;(8):34-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.33305/248-34>
14. Zaruk N.F., Kagirowa M.V., Romantseva Yu.N., Kolomeeva E.S. et al. Concept of locating crop production with minimal adverse impact on the environment. *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 2025;23(2):547-559. <https://doi.org/0.22124/CJES.2025.8761>
15. Malsagova R.G. Problems and prospects of using artificial intelligence, Big Data and blockchain technologies in Russian agriculture. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*. 2025;(2(404)):220-224. (In Russ.) https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_2_220
16. Zaruk N.F., Kolomeeva E.S., Romantseva Yu.N., Kagirowa M.V. et al. State regulation of the Chinese organic products market. *BIO Web of Conferences*. 2024;82:03003. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248203003>
17. Yalunina E.N., Pryadilina N.K., Skvortsov E.A. Improving the process of making management decisions in agriculture using artificial intelligence

systems. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2024;24(3):440-449. (In Russ.) <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-03-440-449>

18. Koroleva L.A., Fan I. Global experience in improving food security through the integration of Blockchain and IoT technologies in food supply chain management. *Rossiya v globalnom mire*. 2025;28(3):32-48. (In Russ.) <https://doi.org/10.48612/rg/RGW.28.3.2>

19. Willer H., Trávníček J., Meier C., Schlatter B. *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2025*. Frick: Research Institute of Organic Agriculture FiBL; Bonn: IFOAM – Organics International; 2025:350. URL: <https://www.fibl.org/en/shop-en/1797-organic-world-2025> (accessed: March 21, 2026).

Информация об авторе

Лю Шуньсинь, аспирант кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: shunxin1414@gmail.com

Information about the author

Liu Shunxin, postgraduate student of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: shunxin1414@gmail.com