

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИСТИКИ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Станкевич Д.В., канд. экон. наук, доцент каф. экон. теории и логистики (УО «Брестский государственный технический университет»), г. Брест, Республика Беларусь, e-mail: dvstan23@g.bstu.by

Аннотация. Органическое сельское хозяйство, основанное на принципах экологической устойчивости и отказа от синтетических химикатов, требует особого подхода к управлению цепочками поставок. В статье рассматриваются ключевые аспекты логистики в контексте органического производства: от транспортировки и хранения до сертификации и внедрения цифровых технологий. Анализируются проблемы, такие как высокая стоимость инфраструктуры и необходимость обеспечения прозрачности, а также предлагаются решения на основе современных технологий и международного опыта.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, логистика, устойчивое развитие, цепочки поставок, цифровые технологии.

Введение. Органическое сельское хозяйство становится важным элементом глобальной стратегии устойчивого развития. Однако его успех зависит не только от методов выращивания, но и от эффективной логистики, обеспечивающей сохранение качества продукции и соответствие строгим стандартам. Логистика в органическом секторе включает управление цепями поставок, транспортировку, хранение и переработку, что требует интеграции экологических и социальных принципов.

Постановка проблемы. Органическое сельское хозяйство, несмотря на экологическую и социальную значимость, сталкивается с критическими логистическими барьерами, ограничивающими его масштабирование:

- высокие издержки из-за необходимости разделения цепочек поставок органической и традиционной продукции;
- сложности обеспечения прослеживаемости, требующие строгой документации для сертификации;
- потери продукции из-за неадаптированной инфраструктуры хранения и транспортировки;
- неравный доступ к рынкам для мелких фермеров, не имеющих ресурсов для внедрения современных технологий.

Эти проблемы усугубляются ростом спроса на органические продукты [3], что требует инновационных логистических решений.

Цель исследования – анализ современных логистических стратегий в органическом сельском хозяйстве, направленных на:

- снижение издержек и потерь продукции;

- повышение прозрачности цепей поставок;
- интеграцию цифровых технологий и экологических принципов;
- устранение дисбаланса между крупными и малыми производителями.

Методика исследования. Исследование основано на анализе научных публикаций (Scopus, Web of Science, РИНЦ) за 2018–2023 гг.; по ключевым словам: «organic agriculture logistics», «sustainable supply chain»; изучения успешных практик в ЕС, США, Индии и странах Африки.

Результаты исследований и обсуждение.

Органическое сельское хозяйство имеет ряд особенностей и отличий от традиционного, среди которых запрет на использование синтетических удобрений и ГМО, акцентирование на развитии биоразнообразия, стремление к цикличности в использовании ресурсов [7], жёсткие требованиями к сертификации (например, стандарты EU Organic, USDA Organic) [4].

Органическое производство регулируется жесткими нормами, которые формируют специфические требования к логистике. Запрет применения синтетических веществ требует отдельной обработки почвы, транспортировки и хранения для предотвращения перекрестного загрязнения. Соблюдение принципов обеспечения цикличности ресурсов предполагает использование биологических отходов в качестве удобрений, что усложняет планирование поставок. Каждый этап цепи поставок (от фермы до прилавка) должен документироваться, это повышает административную нагрузку [6].

Указанные особенности делают логистику органических продуктов на 20–30% дороже по сравнению с традиционными аналогами [3].

Ключевые аспекты логистики в органическом сельском хозяйстве представлены в таблице 1.

Таблица 1

Инструментарий логистики в органическом сельском хозяйстве

Направление	Инструменты для сельского хозяйства
Управление цепочками поставок	Прозрачность и отслеживаемость: Технологии блокчейн и RFID помогают фиксировать каждую стадию производства, что критично для подтверждения органического статуса [2]. Кооперация малых хозяйств: Объединение фермеров в кооперативы снижает затраты на логистику и улучшает доступ к рынкам.
Транспортировка	Минимизация углеродного следа за счёт оптимизации маршрутов и использования электромобилей. Отдельный транспорт для органической продукции для исключения контакта с неорганической.
Хранение и переработка	Специализированные склады с контролем температуры и влажности. Разделение зон хранения органических и неорганических продуктов.
Сертификация и документация	Автоматизация сбора данных для аудитов (например, платформы на основе IoT). Обучение фермеров требованиям стандартов.
Цифровые технологии	IoT-датчики для мониторинга условий хранения. Big Data для прогнозирования спроса и управления запасами.

Рассмотрим применение логистических инструментов на практике. Оптимизация цепей поставок в органическом сельском хозяйстве возможна через локализацию сетей. Сокращение расстояний между фермами и потребителями позволит снизить углеродный след. Например, в Германии 60% органических продуктов реализуются через региональные кооперативы [5]. Технология, используемая компанией IBM Food Trust, позволяет отслеживать происхождение каждого продукта. В Коста-Рике система AgroChain автоматизирует аудит органических бананов, сокращая время проверок на 40%.

В Нидерландах компания Greendish внедрила электрогрузовики с солнечными панелями для доставки овощей, сократив выбросы CO₂ на 35%. Комбинация железнодорожного и автотранспорта в Швеции снижает зависимость от ископаемого топлива.

В области хранения и переработки активно внедряются технологии умных складов: датчики IoT контролируют температуру, влажность и уровень CO₂, предотвращая порчу продукции [1]. В Японии система Smart Agri Storage снизила потери органического риса на 15%. Трендом последних лет является использование биоразлагаемой упаковки. Компания Ecovative использует мицелий грибов для создания упаковки, разлагаемой за 30 дней, что соответствует принципам циклической экономики.

В области сертификации и нормативного регулирования применяются цифровые платформы для аудита. Приложение EcoCert Mobile позволяет фермерам загружать данные о посевах и обработке почвы в режиме реального времени, ускоряя процесс сертификации. В ряде стран практикуется государственное субсидирование, например, в Индии программа Paramparagat Krishi Vikas Yojana компенсирует малым фермерам 50% затрат на органическую сертификацию [4].

В Европейском союзе система электронной сертификации ECOCERES обеспечивает быстрое подтверждение соответствия стандартам, в США - компания Organic Valley использует блокчейн для отслеживания молочной продукции от фермы до магазина [1].

При внедрении логистических принципов в органическое хозяйство компании сталкиваются с экономическими и социальными вызовами, среди которых высокая себестоимость и неравные условия доступа к рынкам.

Логистика органических продуктов требует инвестиций в специализированную инфраструктуру. Строительство биоразлагаемых упаковочных линий обходится значительно дороже традиционных. Одним из вариантов преодоления данной проблемы может государственно-частное партнерство, например, в Канаде программа Organic Cluster финансирует НИОКР в области логистических инноваций [3].

В странах Африки и Азии существует проблема того, что мелкие фермеры часто не могут пройти дорогостоящую сертификацию. Специализированные платформы предоставляют им доступ к международным рынкам через коллективную сертификацию.

Перспективы применения инструментов логистики в органическом сельском хозяйстве широки. Использование алгоритмов машинного обучения

позволит анализировать данные о погоде, состоянии почвы и спросе, оптимизируя маршруты доставки и объемы производства. В многих странах мира для слежения за процессом созревания урожая и планирования сроков его сборки хозяйства используют автономные дроны. Особое внимание уделяется развитию автомобильного транспорта на альтернативном топливе, который в том числе может быть использован для перевозок органических продуктов.

Синтез логистики и органического сельского хозяйства дает основу для развития ответственного потребления за счет снижения потерь и использования возобновляемых ресурсов, а также для снижения выбросов вредных веществ, что соответствует целям устойчивого развития.

Логистика в органическом сельском хозяйстве — это симбиоз экологических принципов, технологических инноваций и социальной ответственности. Несмотря на высокие издержки, внедрение цифровых платформ, зеленого транспорта и локализованных цепочек поставок демонстрирует потенциал для масштабирования. Ключевым фактором успеха остается сотрудничество между государствами, бизнесом и научным сообществом, направленное на создание инклюзивных и устойчивых систем.

Использованные источники

1. Menon, Sh. Blockchain Technology for Transparency in Agri-Food Supply Chain: Use Cases, Limitations, and Future Directions // IEEE Transactions on Engineering Management. – 2021. – №99. – С. 1-15.
2. Yiannas, F. A New Era of Food Transparency Powered by Blockchain // Innovations Technology Governance Globalization. – 2018. – №12. – С. 46-56.
3. Мир органического сельского хозяйства. Статистика и новые тенденции 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fibl.org> (дата обращения: 23.03.2025)
4. Органическое сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – URL: <https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming> (дата обращения: 23.03.2025).
5. Органическое сельское хозяйство в Германии [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.boelw.de> (дата обращения: 23.03.2025)
6. Станкевич Д.В. Роль ESG–стратегии в устойчивом развитии транспортной логистики // Д.В. Станкевич, А.А. Лагодич / Логистика: современные тенденции развития : материалы XXIII Междунар. науч.-практ. конф. 4, 5 апреля 2023 г. / отв. ред. В. С. Лукинский. Ч. 2. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2024. —С.216-221.
7. Устойчивое продовольствие и сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fao.org/sustainability> (дата обращения: 23.03.2025).

APPLICATION OF LOGISTICS IN ORGANIC AGRICULTURE: CHALLENGES AND PROSPECTS

Stankevich D.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economic Theory and Logistics (Brest State Technical University), Brest, Republic of Belarus, e-mail: dvstan23@g.bstu.by.

Annotation. *Organic agriculture, based on the principles of environmental sustainability and rejection of synthetic chemicals, requires a special approach to supply chain management. The article discusses key aspects of logistics in the context of organic production: from transportation and storage to certification and digitalization. Challenges such as the high cost of infrastructure and the need for transparency are analyzed, and solutions based on modern technologies and international experience are proposed.*

Key words: *organic agriculture, logistics, sustainable development, supply chains, digital technologies.*