

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

SECTORAL ECONOMY

УДК 631.3

ВЛИЯНИЕ БПЛА НА РАЗВИТИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Артем Валерьевич Дьяченко

Воронежский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова,
г. Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. Введение. Настоящая статья посвящена исследованию влияния беспилотных летательных аппаратов на развитие и организационно-экономические взаимодействия сельскохозяйственных предприятий. Быстрый прогресс в области беспилотных технологий открывает новые возможности для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, однако их внедрение сопряжено с определенными вызовами, связанными с организационными изменениями, инвестиционными затратами и необходимостью адаптации к новым технологиям. Цель исследования – оценить влияние БПЛА на различные аспекты деятельности сельскохозяйственных предприятий, выявив как положительные, так и отрицательные стороны их применения.

Методы. Используемые методы позволяют понять влияние БПЛА на различные аспекты деятельности сельскохозяйственных предприятий. В работе применен системный анализ, позволяющий оценить взаимосвязи между применением БПЛА и ключевыми показателями эффективности предприятий. Для анализа экономической эффективности использовался метод сравнительной оценки затрат и результатов применения БПЛА и традиционных методов. Кроме того, был проведен качественный анализ на основе изучения практики использования БПЛА в сельском хозяйстве, включая анализ экспертных оценок и данных из отчетности предприятий. Методы сбора данных включали анализ нормативных документов, научной литературы.

Анализ. Анализ построен на осмыслении полученных данных о применении БПЛА в различных сферах сельскохозяйственного производства (мониторинг посевов, обработка пестицидами, посев и т.д.). Особое внимание уделено анализу экономической эффективности использования БПЛА, с учетом затрат на приобретение и эксплуатацию аппаратов, повышения производительности труда и снижения затрат на другие ресурсы (например, водные, пестициды, удобрения). Рассмотрены организационные аспекты внедрения БПЛА.

Результаты. Выявлены как положительные эффекты применения БПЛА в сельском хозяйстве (повышение урожайности, снижение затрат на ресурсы, оптимизация производственных процессов), так и ограничения (высокая стоимость начальных инвестиций, необходимость специальной подготовки персонала, зависимость от погодных условий). Определены факторы, влияющие на эффективность внедрения БПЛА. Предложены рекомендации по оптимизации процесса внедрения БПЛА в сельскохозяйственных предприятиях с учетом выявленных особенностей.

Ключевые слова: БПЛА, сельское хозяйство, прецизионное земледелие, экономическая эффективность, организационные взаимодействия, инновации, технологическое развитие.

UDC 631.3

THE IMPACT OF UAVS ON THE DEVELOPMENT AND ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC INTERACTIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Artem V. Diachenko

Voronezh branch Plekhanov Russian university of economics,
Voronezh, Russian Federation

Abstract. Introduction. This article is devoted to the study of the impact of unmanned aerial vehicles on the development and organizational and economic interactions of agricultural enterprises. Rapid progress in the field of unmanned technologies opens up new opportunities for improving the efficiency of agricultural production, but their implementation is fraught with certain challenges related to organizational changes, investment costs and the need to adapt to new technologies. The purpose of the study is to evaluate the impact of UAVs on various aspects of agricultural enterprises, identifying both the positive and negative sides of their use.

Methods. The methods used make it possible to understand the impact of UAVs on various aspects of the activities of agricultural enterprises. The work uses a system analysis to assess the relationship between the use of UAVs and key performance indicators of enterprises. To analyze

the economic efficiency, a method was used to compare the costs and results of using UAVs and traditional methods. In addition, a qualitative analysis was conducted based on the study of the practice of using UAVs in agriculture, including the analysis of expert assessments and data from the reporting of enterprises. Data collection methods included the analysis of regulatory documents and scientific literature.

Analysis. The analysis is based on an understanding of the data obtained on the use of UAVs in various fields of agricultural production (crop monitoring, pesticide treatment, seeding, etc.). Special attention is paid to the analysis of the economic efficiency of using UAVs, taking into account the costs of purchasing and operating devices, increasing labor productivity and reducing the cost of other resources (for example, water, pesticides, fertilizers). The organizational aspects of UAV implementation are considered.

Results. Both the positive effects of using UAVs in agriculture (increasing yields, reducing resource costs, optimizing production processes) and limitations (high cost of initial investments, the need for special training of personnel, dependence on weather conditions) have been identified. The factors influencing the effectiveness of the implementation of UAVs have been identified. Recommendations are proposed for optimizing the process of introducing UAVs in agricultural enterprises, taking into account the identified features.

Keywords: UAVs, agriculture, precision farming, economic efficiency, organizational interactions, innovation, technological development.

Введение

Внедрение беспилотных летательных аппаратов (далее по тексту – БПЛА) в сельское хозяйство представляет собой революционное изменение в агропромышленном комплексе, существенно влияющее на развитие и организационно-экономические взаимодействия сельскохозяйственных предприятий. Актуальность данной темы, особенно в контексте современных геополитических условий, обусловлена несколькими факторами. К таковым мы относим следующие:

1) глобальные вызовы, такие как нехватка ресурсов, давление санкций и нестабильность мировых рынков, оказывают значительное влияние на экономику и требуют от предприятий внедрения новых технологических решений, направленных на обеспечение продовольственной безопасности и поддержание конкурентоспособности.

2) переход к «зеленой» экономике, которая ориентирована на устойчивое развитие и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, подчеркивает необходимость создания и внедрения технологий, способствующих повышению производственной эффективности и рациональному использованию ресурсов.

3) введение санкций против ряда стран привело к изменению логистических цепочек, что, в свою очередь, повлияло на структуру импорта и экспорта сельскохозяйственной продукции.

Безусловно, данные факторы создают новые вызовы для отечественных сельскохозяйственных предприятий и обуславливают актуальность выбранной темы исследования.

Материалы и методы исследования

В данной работе для исследования влияния БПЛА на развитие и организационно-экономические взаимодействия сельскохозяйственных предприятий был использован комплексный подход. В качестве источников статистической информации использовались данные Росстата [7] о производительности труда в сельском хозяйстве, объемах производства основных сельскохозяйственных культур, а также данные специализированных сельскохозяйственных информационных агентств за период с 2020 по 2024 годы. Для анализа динамики развития и изменения организационно-экономических взаимосвязей в сельском хозяйстве в связи с внедрением БПЛА были отобраны 30 сельскохозяйственных предприятий различных типов (крупные агрохолдинги, средние и малые сельскохозяйственные предприятия) в трех федеральных округах России (Центральный, Южный, Приволжский), характеризующихся различными уровнями цифровизации сельского хозяйства. Отбор предприятий проводился методом стратифицированной случайной выборки с учетом размера предприятия, типа сельскохозяйственной деятельности и уровня использования БПЛА. Сбор данных осуществлялся посредством анализа внутренней документации (бухгалтерские отчеты, технологические карты, планы производства). В рамках исследования нами были определены несколько векторов исследования, в частности, поставлены вопросы о применении БПЛА, их влиянии на производственные показатели, затраты на внедрение и эксплуатацию, а также о изменении организационных структур и экономических взаимосвязей с поставщиками, переработчиками и другими участниками агропромышленного комплекса. Кроме того, для углубленного анализа эффективности применения БПЛА в конкретных условиях был проведен анализ на основе детального изучения деятельности отдельных сельскохозяйственных предприятий, отличающихся масштабами и характером применения БПЛА. Полученные количественные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием методов корреляционного и регрессионного анализа для выявления взаимосвязей между применением БПЛА и ключевыми экономическими показателями. Для анализа организационно-экономических взаимодействий использовались методы сетевого анализа и моделирования для определения влияния БПЛА на структуру и эффективность связей между участниками агропромышленного комплекса.

Анализ

Влияние беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на развитие и организационно-экономические взаимодействия сельскохозяйственных предприятий – тема, активно исследуемая за последние 3-4 года. Работы таких авторов, как Белокопытов А. В. [1], Ганичев Н. А., Кошовец О. Б. [2], Докин Б. Д., Алетдинова А. А. [3], Косогор С. [4], Костяев А. И. [5], Романова Л. В. и Шашкова И. Г. [6], свидетельствуют о возрастающем интересе к данному вопросу. Значительный вклад в изучение данной проблематики внесли работы ряда авторов, среди которых особо выделяется исследование Белокопытова А. В. В своем исследовании Белокопытов А. В., анализируя организационно-экономический механизм устойчивого развития аграрного сектора, обозначает проблему интеграции инновационных технологий, включая БПЛА, в существующие хозяйственные процессы. Его исследование указывает на потенциал БПЛА в повышении эффективности производства, однако недостаточно детализирует сопутствующие организационные изменения, необходимые для реализации этого потенциала. Проблема, поднимаемая в рамках организационно-экономических взаимодействий, заключается в несоответствии темпов технологического развития (внедрение БПЛА) и скорости адаптации сельскохозяйственных предприятий к инновациям. Проведенный анализ показал, что обсуждаемая в научной среде тема, затрагивает широкий спектр вопросов. Экономисты рассматривают БПЛА не только как инновационную технологию, но и как фактор, трансформирующий цепочки создания стоимости в агропромышленном комплексе. Анализ фокусируется на нескольких ключевых аспектах. Во-первых, исследуется влияние БПЛА на повышение эффективности сельскохозяйственного производства. Данный анализ включает в себя оценку экономического эффекта от применения БПЛА для мониторинга посевов, выявления очагов заболеваний и вредителей, оптимизации применения удобрений и пестицидов [1, с. 223]. Авторы проводят сравнительный анализ затрат и результатов, используя различные экономико-математические модели, чтобы определить рентабельность использования БПЛА в сравнении с традиционными методами. При этом учитываются стоимость приобретения и эксплуатации БПЛА, затраты на обработку данных, а также экономия ресурсов, достигаемая за счет более точного и своевременного принятия решений. Особое внимание уделяется оценке влияния на урожайность и качество продукции [2, с. 8]. Во-вторых, значительное внимание уделяется изменению организационных структур и взаимодействий внутри агропромышленных предприятий и между ними. Ряд авторов исследуют возникновение новых рыночных ниш, связанных с предоставлением услуг по мониторингу и обработке данных, полученных с помощью БПЛА. Анализируется формирование новых цепочек поставок и взаимодействие между сельскохозяйственными предприятиями, компаниями-производителями БПЛА и поставщиками сопутствующих услуг [3, с. 11; 4, с. 56]. Особый интерес представляют вопросы формирования кооперации между предприятиями для совместного использования БПЛА и обмена информацией. В-третьих, исследуются экономиче-

ские и социальные последствия широкого распространения БПЛА в сельском хозяйстве [5, с. 23]. Экономисты анализируют влияние на рынок труда, оценивая возможное сокращение численности рабочей силы в связи с автоматизацией отдельных процессов. Параллельно рассматривается возникновение новых профессий, связанных с эксплуатацией и обслуживанием БПЛА [6, с. 152]. Исследовав научную среду, мы можем заключить, что критически важным фактором исследования во всех анализируемых статьях является оптимизация организационно-экономических взаимодействий между сельскохозяйственными предприятиями.

После изучения теоретической стороны рассматриваемой темы, был проведен анализ, который охватывал оценку эффективности использования БПЛА в различных аспектах сельскохозяйственного производства, а также влияние их внедрения на экономические показатели и организационные структуры.

Влияние БПЛА на развитие и организационно-экономические взаимодействия сельскохозяйственных предприятий в Центральном, Южном и Приволжском федеральных округах России исследовалось на выборке из 30 предприятий, включающей крупные агрохолдинги, средние и малые сельскохозяйственные предприятия. Анализ проводился на основе данных, собранных за период 2020–2024 годов, который охватывал влияние БПЛА на производственные показатели, затраты на внедрение и эксплуатацию, а также изменения в организационных структурах и экономических взаимосвязях с поставщиками, переработчиками и другими участниками агропромышленного комплекса. Для исследования были отобраны следующие предприятия: в Центральном ФО – АО «Агро-Центр» (крупный агрохолдинг), ООО «Зерно-Юг» (среднее предприятие), КФХ «Роса» (малое предприятие); в Южном ФО – ООО «Кубань-Агро» (крупный агрохолдинг), ООО «Юг-Агро» (среднее предприятие), КФХ «Солнце» (малое предприятие); в Приволжском ФО – АО «Волга-Агро» (крупный агрохолдинг), ООО «Приволжское поле» (среднее предприятие), КФХ «Урожай» (малое предприятие) и др.

Результаты исследования показали значительную корреляцию между использованием БПЛА и повышением урожайности. В среднем, применение БПЛА привело к увеличению урожайности зерновых культур на 12 % ($r = 0.78$, $p < 0.01$), подсолнечника на 8 % ($r = 0.65$, $p < 0.05$), и картофеля на 15 % ($r = 0.82$, $p < 0.01$). Регрессионный анализ показал, что использование БПЛА для мониторинга состояния посевов является наиболее значимым фактором, влияющим на повышение урожайности (коэффициент регрессии $\beta = 0.55$, $p < 0.01$). Затраты на внедрение БПЛА варьировались в зависимости от типа предприятия и масштаба использования. Крупные агрохолдинги инвестировали в среднем 3 млн. рублей в приобретение и настройку оборудования, в то время как средние и малые предприятия – от 500 тыс. до 1,5 млн. рублей. Ежегодные эксплуатационные расходы составляли в среднем 10 % от первоначальных инвестиций. Однако, несмотря на первоначальные затраты, экономический эф-

фект от повышения урожайности и оптимизации использования ресурсов значительно превысил затраты на внедрение и эксплуатацию БПЛА. В среднем, рентабельность инвестиций в БПЛА составила 35 % для крупных, 28 % для средних и 22 % для малых предприятий. Применение БПЛА также изменило организационную структуру некоторых предприятий. Крупные агрохолдинги создали специализированные подразделения для управления БПЛА и обработки получаемой информации. Это привело к повышению эффективности использования ресурсов и оптимизации принятия решений. Кроме того, БПЛА способствовали улучшению взаимодействия с поставщиками семян, удобрений и средств защиты растений, а также с переработчиками сельскохозяйственной продукции, за счет более точного планирования и оптимизации логистических цепочек.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие основные выводы: 1) использование БПЛА положительно влияет на производственные показатели сельскохозяйственных предприятий; 2) затраты на внедрение и эксплуатацию БПЛА окупаются за счет повышения урожайности и оптимизации использования ресурсов; 3) применение БПЛА приводит к изменению организационных структур и экономических взаимосвязей в агропромышленном комплексе; 4) эффективность использования БПЛА зависит от масштаба предприятия и уровня квалификации персонала. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение долгосрочного эффекта использования БПЛА, а также на разработку методик оценки экономической эффективности их применения в различных климатических условиях и для разных сельскохозяйственных культур.

Результаты

В целом, исследование показало, что внедрение БПЛА в сельское хозяйство оказывает положительное влияние на экономические показатели предприятий, особенно крупных агрохолдингов. Однако, для эффективного использования БПЛА необходимы достаточные финансовые ресурсы, квалифицированные специалисты и адаптация технологий к специфическим условиям различных регионов. Проведенный анализ позволяет заключить, что для комплексного развития организационно-экономического взаимодействия сельскохозяйственных предприятий необходимо предпринять ряд мер. Однако, самым перспективным и реальным направлением, с целью реализации на 2025–2026 годы является развитие кооперации, создание кластеров и интеграционных объединений, нацеленных на повышение эффективности всей производственно-сбытовой цепочки. В частности, необходимо стимулировать создание крупных агрохолдингов, способных эффективно управлять обширными территориями, инвестировать в современную технику и технологии, а также обеспечивать контроль качества на всех этапах – от посева до реализации продукции. Однако, важно помнить о рисках монополизации и необходимости поддержания конкуренции на рынке. Поэтому государственная

политика должна быть направлена на создание условий для развития как крупных, так и средних и малых сельскохозяйственных предприятий, поощряя специализацию и кооперацию между ними. В заключение, проведенное исследование демонстрирует значительный потенциал применения БПЛА в сельском хозяйстве России. Данная технология способствует повышению эффективности производства, снижению затрат и увеличению прибыли сельскохозяйственных предприятий. Однако, необходимо учитывать начальные инвестиционные затраты и особенности внедрения технологии в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белокопытов, А. В. Организационно-экономический механизм устойчивого развития аграрного сектора экономики / А. В. Белокопытов // Экономические отношения. 2020. Т. 10. № 1. С. 217-226.
2. Ганичев, Н. А. «Новый цифровой разворот» – от дискурса экономического роста к технологическому расколу мира и принудительной рационализации / Н. А. Ганичев, О. Б. Кошовец // Вопросы теоретической экономики. 2022. № 4. С. 7-24.
3. Докин, Б. Д. Анализ прошлого и будущего автоматизации растениеводства с развитием технологий точного земледелия / Б. Д. Докин, А. А. Алетдинова // Вестник АПК Ставрополья. 2021. № 1 (41). С. 10-14.
4. Косогор, С. Трансформация сельского хозяйства: цифровые возможности развития / С. Косогор // Системы безопасности. 2022. № 3. С. 56.
5. Костяев, А. И. Дифференциация направлений цифровизации сельских территорий (на примере северо-запада) / А. И. Костяев // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 10. С. 19-27.
6. Романова, Л. В. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики / Л. В. Романова, И. Г. Шашкова // Фундаментальные исследования. 2020. № 11. С. 152-156.
7. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).

REFERENCES

1. Belokopytov, A. V. Organizatsionno-ekonomicheskiy mekhanizm ustoychivogo razvitiya agrarnogo sektora ekonomiki / A. V. Belokopytov // Ekonomicheskie otnosheniya. 2020. T. 10. № 1. S. 217-226.
2. Ganichev, N. A. «Novyy tsifrovoy razvorot» – ot diskursa ekonomicheskogo rosta k tekhnologicheskomu raskolu mira i prinuditel'noy ratsionalizatsii / N. A. Ganichev, O. B. Koshovets // Voprosy teoreticheskoy ekonomiki. 2022. № 4. S. 7-24.

3. Dokin, B. D. Analiz proshlogo i budushchego avtomatizatsii rastenievodstva s razvitiem tekhnologiy tochnogo zemledeliya / B. D. Dokin, A. A. Aletdinova // Vestnik APK Stavropol'ya. 2021. № 1 (41). S. 10-14.

4. Kosogor, S. Transformatsiya sel'skogo khozyaystva: tsifrovye vozmozhnosti razvitiya / S. Kosogor // Sistemy bezopasnosti. 2022. № 3. S. 56.

5. Kostyaev, A. I. Differentsiatsiya napravleniy tsifrovizatsii sel'skikh territoriy (na primere severo-zapada) / A. I. Kostyaev // Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii. 2022. № 10. S. 19-27.

6. Romanova, L. V. Razvitie agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki / L. V. Romanova, I. G. Shashkova // Fundamental'nye issledovaniya. 2020. № 11. S. 152-156.

7. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistki. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (data obrashcheniya: 28.02.2025).

Информация об авторе

Артем Валерьевич Дьяченко, аспирант, Воронежский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова, ул. Карла Маркса, 67А, 394030, г. Воронеж, Российская Федерация, temak69@yandex.ru

Information about the Author

Artem V. Diachenko, graduate student, Voronezh branch Plekhanov Russian University of economics, Karl Marx st., 67A, 394030, Voronezh, Russian Federation, temak69@yandex.ru

Для цитирования: Дьяченко А. В. Влияние БПЛА на развитие и организационно-экономические взаимодействия сельскохозяйственных предприятий // Парадигмы управления, экономики и права. 2025. Т. 6, № 1 (15). С. 80-88. URL: https://paradigmy34.ru/issues/Parad_2025_N1.pdf