

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

ЦИФРОВАЯ СЕРВИТИЗАЦИЯ СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕМ

О. А. Чернова¹¹ Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия)

АННОТАЦИЯ

Введение. В настоящее время многие муниципальные образования отличаются низкой эффективностью использования земель сельскохозяйственного назначения. Цифровая сервитизация сельхозмашиностроения, обеспечивающая комплекс цифровых услуг удаленного мониторинга и управления, может быть использована в качестве инструмента повышения эффективности муниципального землепользования, однако ее потенциал в этом направлении остается нераскрытым. Цель статьи состоит в теоретическом обосновании возможностей цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в обеспечении качества управления муниципальным землепользованием. Научная новизна исследования заключается в том, что цифровая сервитизация в нем представлена как экономический и управленческий инструмент, способный влиять на институциональную среду муниципального уровня.

Материалы и методы. Теоретическая рамка исследования сформирована на основе синтеза основных положений концепций устойчивого развития, «Сельского хозяйства 4.0» и цифровой сервитизации. Эмпирическую базу исследования составили данные Росстата, Россельхознадзора, Минсельхоза России, а также представленные в научных статьях результаты исследований российских и зарубежных ученых.

Результаты и выводы. Систематизированы и объединены в три группы (институционально-управленческие, логистические и технологические) проблемы неэффективного муниципального землепользования. В качестве основной системообразующей проблемы определена технологическая изоляция малых фермерских хозяйств. Разработана авторская концептуальная модель механизма влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование, в которой источником данных выступает сельскохозяйственная техника, оснащенная передовыми цифровыми решениями. Выявлены эффекты и идентифицированы риски, связанные с реализацией данного механизма. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования системы территориального планирования на муниципальном уровне и для корректировки программ поддержки цифрового развития АПК.

Обсуждение. Технологическая модернизация АПК может стать основой для институциональных изменений в муниципальном управлении, позволяя снижать информационную асимметрию в сфере земельного контроля. Внедрение модели цифровой сервитизации сельхозмашиностроения позволяет кардинально изменить подходы к управлению муниципальным землепользованием, смещая фокус от реактивного управления земельными ресурсами к проактивному, основанному на данных. Муниципальным властям сельских поселений следует разработать меры, направленные на стимулирование взаимодействия фермеров с крупными производителями аграрной техники, например, посредством предоставления налоговых преференций или льготных условий аренды земли для хозяйств, внедряющих цифровые сервисы и передающих данные в систему муниципального земельного мониторинга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Землепользование, цифровая сервитизация, сельскохозяйственное машиностроение, муниципальная экономика, земельные ресурсы, умное сельское хозяйство.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-00161 <https://rscf.ru/project/25-28-00161/> «Методы и инструменты формирования стратегии цифровой сервитизации в сельхозмашиностроении» в Южном федеральном университете.

© Чернова О. А., 2026

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.



ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Чернова О. А. Цифровая сервитизация сельхозмашиностроения в управлении муниципальным землепользованием // Муниципалитет: экономика и управление. 2026. № 2. С. 111–129. EDN UEYUUD.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Чернова Ольга Анатольевна – доктор экономических наук, доцент; Южный федеральный университет (344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Горького, 88) – профессор кафедры информационной экономики; chernova.olga71@yandex.ru. SPIN 2951-2763, ORCID 0000-0001-5072-7070.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИИ

Автор заявляет о том, что при написании данной статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Статья поступила 14.02.2026; рецензия получена 31.03.2026; принята к публикации 12.05.2026.

RESEARCH ARTICLE

AGRICULTURAL MACHINERY DIGITAL SERVITIZATION IN MUNICIPAL LAND USE MANAGEMENT

O. A. Chernova¹

¹ Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia)

ABSTRACT

Introduction. Currently, many municipalities are characterized by low efficiency in the use of agricultural land. Digital servitization of agricultural machinery, which provides a range of digital remote monitoring and management services, can be used as a tool to improve the efficiency of municipal land use, but its potential in this area remains undiscovered. The purpose of the article is to theoretically substantiate the possibilities of digital servitization of agricultural machinery in ensuring the quality of municipal land use management. The scientific novelty of the research lies in the presentation of digital easement as an economic and managerial tool capable of influencing the institutional environment at the municipal level.

Materials and methods. The theoretical basis of the research is based on the synthesis of the basic principles of the concepts of sustainable development, “Agriculture 4.0” and digital servitization. The empirical basis for the study was made up of data from Rosstat, Rosselkhoznadzor bodied, the Ministry of Agriculture of Russia, as well as research results by Russian and foreign scientists.

Results and conclusions. The problems of inefficient use of municipal lands have been systematized and grouped into three categories: institutional and managerial, logistical and technological. Technological isolation of small farms has been identified as the main systemic problem. The author has developed a conceptual model of the mechanism of influence of digital easement on municipal land use. The data source in this model is agricultural machinery equipped with advanced digital solutions. The effects have been identified and the risks associated with the implementation of digital easement projects have been analyzed. The results of the study can be used to improve territorial planning systems at the municipal level and adjust programs to support digital development in the agro-industrial sector.

Discussion. Technological modernization of the agro-industrial complex can become the basis for institutional changes in municipal government, allowing to reduce information asymmetry in the field of land control. The introduction of digital easement in agricultural machinery makes it possible to radically change approaches to municipal land use management, shifting the focus from reactive management to proactive, data-based management. The municipal authorities of rural settlements should develop measures aimed at stimulating farmers’ interaction with large producers of agricultural machinery, for example, by providing tax incentives or preferential lease terms for farms that use digital services and provide data to the municipal land monitoring system.

KEYWORDS

Land use, digital easement, agricultural engineering, municipal economy, land resources, smart agriculture.

FUNDING

This work was supported by the grant of Russian Science Foundation No. 25-28-00161 <https://rscf.ru/project/25-28-00161/> “Methods and tools for forming a digital easement strategy in agricultural machinery” at Southern Federal University.

FOR CITATION

Chernova, O. A. (2026) Agricultural machinery digital servitization in municipal land use management. *Municipality: Economics and Management*, (2), 111–129. <https://elibrary.ru/ueyuud>.

AUTHORS' INFORMATION

Olga A. Chernova – Doctor of Economics, Associate Professor; Southern Federal University (344002, Russia, Rostov-on-Don, Gorky st., 88) – *Professor of the Department of Information Economics*; chernova.olga71@yandex.ru. SPIN 2951-2763, ORCID 0000-0001-5072-7070, Scopus 56581560700, Researcher H-9823-2015.

CONFLICT OF INTERESTS

The author declares interest conflict lack.

AI TOOLS USE

The author declares that he has not used Artificial Intelligence (AI) tools for writing this article.

The article was submitted 14.02.2026; reviewed 31.03.2026; accepted for publication 12.05.2026.

Введение

Современное состояние использования территорий муниципальных образований характеризуется низкой эффективностью вовлечения в хозяйственный оборот земель сельскохозяйственного назначения, а также преобладанием экстенсивных методов ведения агробизнеса. Как отмечают исследователи, данная ситуация во многом обусловлена наличием устаревшей материально-технической базы аграрного сектора сельских поселений, а также дефицитом квалифицированных кадров, обладающих компетенциями, необходимыми для работы с передовой агротехникой [1, с. 288; 2, с. 725]. Следствием этого является низкая производительность агробизнеса, которая ведет к экономической целесообразности изменения целевого назначения муниципальных земель для повышения их инвестиционной привлекательности, что выражается в переводе аграрных угодий в категорию жилой застройки или промышленного использования. Однако, как справедливо отмечают О. А. К'Акуми и С. W. Gateri, превращение сельскохозяйственных земель в пространство для размещения зданий и сопутствующей инфраструктуры без продуманной стратегии землепользования влечет за собой серьезные экологические и социально-экономические последствия [3].

В этой связи повышение эффективности муниципального землепользования становится важнейшим императивом территориального развития и актуализирует задачу поиска новых подходов к управлению земельными ресурсами. Неэффективное муниципальное землепользование

ведет к снижению плодородия почв, деградации агроландшафтов и, как следствие, к недополучению потенциальных доходов бюджетов всех уровней. Одной из важнейших задач становится поиск инструментов, позволяющих повысить отдачу от каждого гектара земли, что особенно важно в условиях ограниченности сельскохозяйственных угодий и отсутствия возможности их экстенсивного расширения. Как демонстрирует мировой опыт, решение данной задачи возможно благодаря переходу к использованию бизнес-моделей цифровой сервитизации, уже реализуемых в зарубежных странах рядом производителей сельскохозяйственной техники [4; 5].

Концепция цифровой сервитизации отражает новый подход к созданию производителями промышленной продукции ценностного предложения на основе предоставления дополнительных (сопутствующих) услуг с использованием современных цифровых решений и технологий [6]. Другими словами, внутренние процессы промышленного производства связываются с внешними механизмами предоставления услуг, расширяя сферу совместного создания ценности. Применительно к отрасли сельхозмашиностроения цифровая сервитизация выражается в предоставлении аграриям не только самой техники, но и комплекса услуг по ее эксплуатации и обслуживанию, а также возможности управления бизнес-процессами с использованием современных цифровых решений (дистанционный мониторинг посевов, точечное внесение удобрений и пр.). В настоящее время цифровая сервитизация сельхозмашиностроения становится глобальным трендом,

напрямую влияющим на эффективность сельскохозяйственного производства. Однако, несмотря на значительное количество работ, посвященных вопросам цифровизации сельского хозяйства, в отношении возможностей использования цифровой сервитизации сельхозмашиностроения применительно к решению задач повышения эффективности муниципального землепользования имеется существенный пробел знаний. Существующие работы в значительной степени имеют фрагментарный характер, фокусируясь либо на технико-технологических проблемах точного земледелия [7; 8], либо на определении кадастровой стоимости земель [9, с. 141; 10, с. 123]. При этом вопрос о том, как цифровая сервитизация сельхозмашиностроения может привести к институциональным изменениям в области землепользования на муниципальном уровне, остается практически не исследованным. В то же время цифровая сервитизация может быть рассмотрена не только как агротехнологический, но и как социально-экономический и управленческий инструмент управления землепользованием в муниципальных образованиях. Практическая значимость такого исследования подтверждается потребностью муниципальных образований в действенных механизмах повышения доходов своих бюджетов и особенно актуальна для регионов с аграрной специализацией.

Поэтому цель данной статьи состоит в теоретическом обосновании возможностей цифровой сервитизации сельхозмашиностроения для повышения качества управления муниципальным землепользованием. При этом под муниципальным землепользованием понимается совокупность правовых, экономических и пространственных отношений по поводу владения, распоряжения и использования земельных участков, расположенных в границах муниципальных поселений.

Для достижения данной цели предполагается решение следующих задач:

- систематизация проблем неэффективного использования муниципальных земель сельскохозяйственного назначения и выявление обуславливающих их причин;
- обоснование механизма влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование и типологизация получаемых эффектов;
- обсуждение перспектив и рисков цифровой сервитизации сельхозмашиностроения для муниципальных образований.

Обзор литературы

В современной научной литературе вопросы, связанные с использованием потенциала цифровой сервитизации сельхозмашиностроения для повышения качества управления муниципальным землепользованием, не выделяются

в качестве самостоятельного исследовательского направления. Тем не менее, в научных работах последних лет все чаще подчеркивается взаимосвязь между развитием цифрового сельского хозяйства и управлением земельными ресурсами.

Рассматриваемая в данной научной статье проблематика затрагивает междисциплинарные вопросы, связанные как с различными аспектами управления муниципальным землепользованием, так и с цифровым развитием агропромышленного комплекса (АПК). Поэтому при проведении анализа имеющихся публикаций были использованы ключевые слова, охватывающие разные предметные области знаний: муниципальное землепользование; цифровая сервитизация, сельхозмашиностроение, земли сельскохозяйственного назначения. Поиск проводился с использованием полнотекстовой базы данных научной периодики ScienceDirect, а также национальной библиографической базы данных научного цитирования РИНЦ, без ограничений по году публикации.

В результате проведенного анализа были выделены следующие основные направления научных исследований, отражающие отдельные аспекты цифровой трансформации агропромышленного комплекса (АПК) и смежные с ними проблемы управления муниципальным землепользованием.

Первое направление исследований охватывает широкий круг вопросов, связанных с проблематикой регулирования процессов землепользования в сельских муниципальных образованиях. В рамках данного направления исследований основное внимание ученых направлено на проблему кадастрового учета и планирование застройки территорий. Сельскохозяйственное землепользование должно быть адаптивным, как отмечает В. Н. Шерба, что означает использование земельных ресурсов таким образом, чтобы они наиболее полно соответствовали ландшафтно-экологическим и производственным условиям территории [11, с. 262]. Объективная кадастровая оценка позволяет повысить эффективность управления землями сельскохозяйственного назначения, способствуя «переходу в управлении от фискальной составляющей к стимулирующей, снижая ставки по земельному налогу для землепользователей, эффективно использующих земельные ресурсы» [12, с. 44]. При этом, как подчеркивают В. М. Янюк и др., особое значение объективная оценка имеет для земель сельскохозяйственного назначения, где финансовый результат аграрного производства напрямую зависит от качества почвенных ресурсов [13]. Учитывая значимость обеспечения достоверности кадастровой оценки, А. Cienciala et al. отмечают целесообразность использования современных геопространственных технологий, позволяющих проводить дистанционную регистрацию труднодоступных территорий и независимо от рельефа местности [14]. Целесообразность

использования инновационных цифровых и интеллектуальных технологий для эффективного управления земельными ресурсами отмечают и другие исследователи, подчеркивая, что формирование единой базы данных о сельскохозяйственных угодьях и эффективности их использования обеспечивает возможность получения эффектов не только для муниципального землепользования, но и ряд мультипликативных эффектов, проявляющихся в росте урожайности сельскохозяйственных культур и снижении экологической нагрузки на аграриев [15, с. 28]; повышении устойчивости развития сельских территорий [16, с. 69]; усилении согласованности выполнения функций управления муниципальными земельными ресурсами [17].

С точки зрения эффективности использования муниципальных земельных ресурсов важную проблему затрагивают Е. В. Белова и Ю. Н. Розенфельд, отмечая, что активные процессы урбанизации приводят к изменению структуры земель, используемых для производства сельскохозяйственной продукции [18, с. 73–75]. Однако, как подчеркивают N. Morán-Alonso et al., проблема неэффективного городского планирования состоит не только в том, что сельскохозяйственные угодья страдают от процессов урбанизации и использования в несельскохозяйственных целях, но и в том, что это приводит к неэффективному ведению сельского хозяйства, которое не соответствует имеющемуся территориальному потенциалу [19]. При этом существуют различные позиции относительно целесообразности вовлечения неиспользуемых земель в сельхозоборот как альтернативы жилищной и производственной застройке. Как отмечает В. И. Звягинцев, с точки зрения экономической отдачи, использование земли под жилищное строительство намного эффективнее, чем аграрное производство, однако это негативно сказывается на экономическом развитии в долгосрочной перспективе и ведет к безвозвратной утрате ценных плодородных земель [20, с. 145]. Тогда как вовлечение неиспользуемых земель в сельхозоборот позволяет получить не только значимые экономические, но и социальные эффекты [21, с. 68–69]. По мнению Б. С. Джабраиловой, в решении вопроса о целесообразности вовлечения неиспользуемых земель в сельхозоборот муниципальные власти должны исходить из экономической целесообразности таких проектов с учетом потенциала роста урожайности [22, с. 62]. Кроме того, как подчеркивает А. В. Петриков, вовлекая в оборот неиспользуемые земли, важно, во-первых, не допустить возникновения новых заброшенных участков, во-вторых, сформировать ответственных землепользователей [23, с. 134]. В этой связи стоит отметить, что внедрение передовых технологических решений в рамках цифровизации АПК позволяет значительно

повысить эффективность использования земельных ресурсов, поскольку низкая продуктивность сельскохозяйственных земель во многом обусловлена применением устаревшей техники [24]. Тогда как использование современных цифровых решений в сельском хозяйстве позволяет обеспечить устойчивый рост производительности без расширения сельскохозяйственных угодий [25].

Второе направление исследований охватывает широкий спектр вопросов, связанных с цифровизацией АПК и развитием умного сельского хозяйства. Как отмечают Х. Ли и др., внедрение научно-технических достижений в сельское хозяйство значительно повышает его эффективность, поскольку позволяет учитывать различные природно-климатические и ландшафтные особенности [26]. Однако в российской практике фиксируется значительное отставание уровня цифровизации сельского хозяйства от мировых лидеров. В исследовании И. П. Беликовой и др. отмечается, что если в странах ЕС и в США цифровизация охватывает до 70% аграрных процессов, то в России только 15% пашни обрабатывается с использованием современных цифровых решений, что во многом связано с дефицитом кадров, способных обслуживать сложную технику [27]. Отсутствие цифрового мониторинга состояния почв и севооборотов не только снижает продуктивность использования земель, но и лишает муниципалитеты возможности объективно оценивать потенциал сельскохозяйственных угодий, а также осуществлять эффективный контроль за их использованием. Решение этой проблемы многие исследователи связывают с запуском национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство», функционал которой направлен на устранение фрагментарности данных о состоянии земельного фонда, что, в свою очередь, создает методологическую основу для обоснования схем территориального планирования и повышения эффективности муниципального контроля за соблюдением экологических и правовых норм землепользования [28, с. 4; 29, с. 144].

Очевидно, что эффективность функционирования платформы «Цифровое сельское хозяйство» и реализация заложенного в ней потенциала «умного землепользования» находятся в непосредственной зависимости от уровня материально-технической базы АПК, что формирует спрос на агротехнику, оснащенную передовыми цифровыми решениями. При этом характерный для сельских муниципальных образований дефицит квалифицированных кадров, способных обслуживать такую технику, может быть преодолен за счет цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, предполагающей сервисное сопровождение и техническое обслуживание производимой и продаваемой техники в течение всего срока ее эксплуатации.

Третье направление исследований, фокусирующееся на вопросах цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, получило распространение преимущественно в зарубежной практике. В частности, С. Ноттмейер на основе исследования рынка аренды тракторов в Кении отмечает высокий потенциал цифровой сервитизации, выражающийся возможностью сократить пространственные диспропорции, благодаря повышению эффективности аграрного землепользования и сопутствующему перетоку инвестиционного капитала [30]. Выявляя эффекты цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, исследователи отмечают ее потенциальный вклад в повышение экологической устойчивости сельскохозяйственного производства [4], а также в поддержку более

экономически перспективных методов ведения сельского хозяйства [5]. В то же время, если роль цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в повышении эффективности сельскохозяйственной деятельности находит отражение в научных источниках, то вопрос о ее влиянии на рациональность и продуктивность использования земель сельскохозяйственного назначения (в частности, в контексте муниципального землепользования) до настоящего времени не становился предметом специального исследования, что актуализирует цель данной работы.

Материалы и методы

В обобщенном виде теоретическая рамка данного исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Теоретическая рамка использования концепции цифровой сервитизации применительно к вопросам муниципального землепользования

Table 1 – Theoretical framework for the use of the digital easement concept in relation to municipal land use issues

Теории, подходы	Теоретико-прикладное значение для исследования	Имеющиеся ограничения
Концепция устойчивого развития	Позволяет объяснить последствия изменения целевого назначения земель, рассматривать их как часть сложной социально-экономической системы	Фокусируется на макро- и мезоуровнях. Не предлагает механизмов влияния цифровой сервитизации промышленности на устойчивое развитие территории
Концепция «Сельское хозяйство 4.0»	Объясняет влияние цифровизации на развитие сельского хозяйства; позволяет выделить факторы, определяющие эффективность данных процессов	Основной фокус делает на внутривладельческие процессы, слабо учитывая взаимосвязь цифровой сервитизации сельхозмашиностроения и эффективность землепользования
Концепция цифровой сервитизации	Позволяет переосмыслить роль производителя сельхозтехники в обеспечении эффективности использования земельных ресурсов	Требует адаптации к уровню муниципального управления, где целью является не только повышение коммерческой эффективности предприятий АПК, но и социально-экономическое развитие территории

Источник: разработано автором.

Для решения поставленных в исследовании задач были использованы следующие основные методы.

На этапе в целях выявления основных проблем муниципального землепользования был проведен анализ данных Россельхознадзора и Росстата, а также научных публикаций, отражающих реальную практику управления землепользованием на муниципальном уровне. В рамках структуризации проблем муниципального землепользования были выделены три основные их группы: институционально-управленческие, логистические и технологические.

Формализация механизма влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование осуществлялась

с использованием методологии потокового моделирования, в соответствии с которой ключевые характеристики системы представляются в виде потоков информации, отражая взаимосвязи между факторами, влияющими на результат. Основные этапы процесса формализации, представлены на рисунке 1.

Соответственно авторский механизм влияния цифровой сервитизации на муниципальное землепользование был представлен в виде схемы, отражающей, во-первых, основные связи между субъектами этого механизма, во-вторых, потоки данных, формирующих возникающие эффекты как для сельхозпроизводителей, так и для муниципального образования в целом.

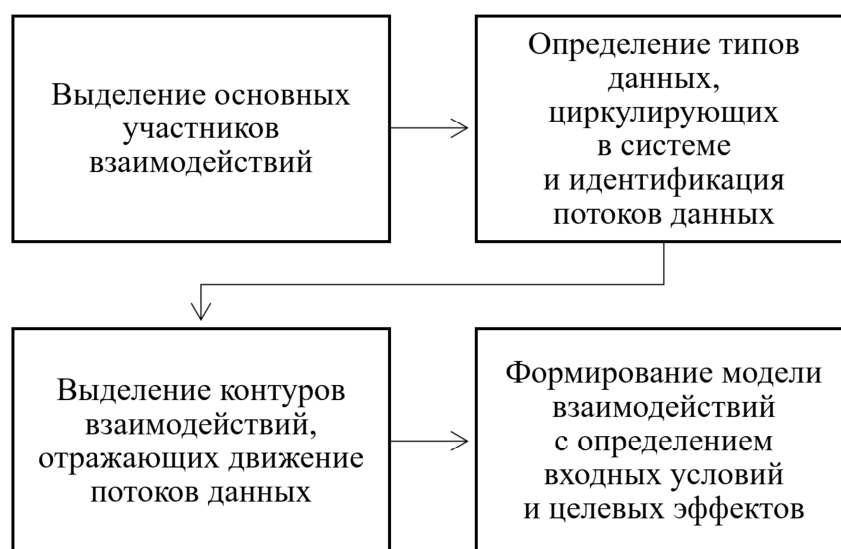


Рисунок 1 – Этапы формализации механизма влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование

Figure 1 – Stages of formalization of the mechanism of influence of digital servitization on agricultural machinery and municipal land use

Источник: разработано автором

Эмпирическую базу исследования составили официальные статистические данные и ведомственная информация (материалы Россельхознадзора и Минсельхоза России), данные аналитических отчетов и докладов отраслевых порталов («Яков и Партнеры», «Аграрная наука» и др.), а также результаты исследований, представленных в научной литературе.

Результаты

Проблемы неэффективного использования земель сельскохозяйственного назначения

В условиях растущего глобального спроса на продукты питания и необходимости укрепления продовольственной безопасности страны рациональное вовлечение имеющихся земельных ресурсов в хозяйственный оборот становится одной из приоритетных национальных задач. Однако данные Россельхознадзора свидетельствуют о наличии значительных проблем в отношении современной практики использования сельскохозяйственных угодий. Так, с января 2023 года по декабрь 2025 года было выявлено 5,4 тыс. земельных участков, попадающих под процедуру изъятия, общей площадью 239 тыс. га. Одновременно в сельскохозяйственный оборот было вовлечено 271,6 тыс. га ранее не используемых земель¹. Нарушение земельного законодательства зафиксировано для 46,2 тыс. сельхозучастков общей площадью порядка 1,7 млн га². Такая ситуация, как отмечают исследователи, не обеспечивает ни доходности местных бюджетов, ни социально-экономического развития территории [31, с. 570; 32, с. 161].

Проведенный обзор научных источников и систематизация эмпирических данных позволяет выделить три основные группы проблем, детерминирующих эту ситуацию.

Первая группа проблем – институционально-управленческие, связанные с отсутствием достоверной и актуальной информации о количественных и качественных характеристиках земельных участков. Как отмечает П. М. Сапожников, органы местного самоуправления зачастую не располагают точными сведениями о земельных участках, а их кадастровая оценка не отражает реальное качественное состояние почв [33, с. 113–114]. Получив в свое распоряжение земли реорганизованных сельскохозяйственных предприятий, муниципалитеты не обладают финансовыми ресурсами для проведения их систематического мониторинга, что создает существенные административные и информационные барьеры для потенциальных инвесторов. Кроме того, важной проблемой выступает несовершенство правовых механизмов контроля и процедур изъятия неиспользуемых земель [34, с. 72], что выражается длительной бюрократизированной многоступенчатой процедурой, в течение которой почвы неэффективно используемых земельных участков продолжают деградировать, утрачивая свою ценность.

Вторая группа проблем связана с логистическими и инфраструктурными ограничениями, создающими объективные трудности физического доступа к земельным участкам и их материально-технического обеспечения, приводя

¹ Итоги 2025: Земельный надзор, ликвидация свалок, вовлечение неиспользуемых участков в оборот // Россельхознадзор. 2025. – URL: <https://fsvps.gov.ru/news/itogi-2025-zemelnyj-nadzor-likvidacija-svalok-voevlechenie-neispolzuemyh-uchastkov-v-oborot/> (дата обращения: 10.03.2026).

² Россельхознадзор в 2025 году выявил нарушения на 1,7 млн га сельхозземель // Агентство плодородия. 2025. – URL: <https://ag-pl.ru/news/rosselkhoznadzor-v-2025-godu-vyyavil-narusheniya-na-1-7-mln-ga-selkhozemel/> (дата обращения: 10.03.2026).

к пространственной изоляции сельхозугодий в период сезонного бездорожья [35, с. 185]. Так, например, по данным за 2024 год в Республике Калмыкия удельный вес сельских населенных пунктов, имеющих связь дорог с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования, в общем числе населенных пунктов составляет только 59,54%, в Астраханской области – 69,62%, в Волгоградской области – 76,41%³. Это провоцирует нарушение логистики производственных процессов, связанных с проблемами доставки техники и горюче-смазочных материалов, а также сложности вывоза готовой продукции. Высокая доля транспортных издержек в структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции снижает уровень рентабельности агропроизводства до значений, делающих его экономически нецелесообразным. Как следствие, земли, обладающие потенциальной ценностью для сенокоса и выпаса скота, выпадают из активного хозяйственного оборота, что, в свою очередь, инициирует процессы деградации земель и утраты их сельскохозяйственной значимости.

Третья группа проблем связана с высоким уровнем износа агротехники. Данное обстоятельство усугубляется дефицитом квалифицированных кадров в фермерских хозяйствах сельских муниципальных образований, что препятствует внедрению современных агротехнологий. По данным Росстата, за 2024 год уровень износа основных

фондов по экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях» превышал 45%⁴. Эксплуатация морально и физически устаревшей техники не позволяет соблюдать ряд агротехнических требований, что приводит к нарушению глубины обработки почвы, снижению равномерности внесения удобрений, повышенному расходу топлива. Высокая частота отказов оборудования в период посевной или уборочной кампании усугубляется географической удаленностью многих сельскохозяйственных производств от центров технического сервиса, что делает невозможным осуществление оперативного ремонта.

Таким образом, наличие проблем институционально-управленческого характера подтверждается данными Россельхознадзора о динамике изъятия земель, а также анализом существующих нормативно-правовых актов и научных публикаций в области муниципального землепользования. Наличие логистических проблем подтверждается данными ЕМИСС о доле дорог с твердым покрытием в сельских поселениях. Наличие технологических проблем подтверждается данными Росстата об износе основных фондов в АПК, а также отраслевыми отчетами и результатами, представленными в научных публикациях.

В систематизированном виде взаимосвязь указанных групп проблем и эффективности муниципального землепользования представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Проблемы муниципального землепользования
Table 2 – Problems of municipal land use

Группа проблем	Проявления в муниципальном землепользовании	Влияние на эффективность муниципального землепользования
Институционально-управленческие	Отсутствие достоверной информации о состоянии земельных ресурсов. Длительность процедуры изъятия неиспользуемых земель. Несовершенство правовых механизмов, связанных с обеспечением соблюдения земельного законодательства	Снижение точности кадастровой оценки и, как следствие, недополучение налоговых и арендных платежей. Сохранение деградирующих земельных участков в хозяйственном обороте
Логистические	Пространственная изоляция земельных угодий в период сезонного бездорожья. Высокие транспортные издержки на проведение земельного контроля и надзора	Выбытие земель из активного хозяйственного оборота. Заращение участков и деградация почв
Технологические	Высокий износ агротехники. Дефицит кадров с цифровыми компетенциями, способными эксплуатировать передовую агротехнику	Низкая урожайность, что ведет к снижению инвестиционной привлекательности земли и перевод ее в другие категории использования

Источник: разработано автором.

³ Источник: ЕМИСС. Государственная статистика. 2024. – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/56278> (дата обращения: 10.03.2026).

⁴ Сельское хозяйство в России. 2025 : стат. сб. // Росстат. М., 2025. 81 с. – URL: https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S_x_2025.pdf (дата обращения: 10.03.2026).

Проведенный анализ показывает, что основным связующим звеном обозначенных проблем выступает технологическая изоляция малых фермерских хозяйств, являющихся основным арендатором муниципальных земель сельскохозяйственного назначения. Будучи ограниченными в возможностях использования инструментов точного планирования, оперативного контроля и быстрого устранения технических неполадок, а также имея дефицит компетенций, необходимых для обслуживания современной высокотехнологичной агротехники, данные хозяйства объективно не могут эффективно реализовать имеющийся потенциал земельных угодий. Решение данной проблемы возможно путем смены парадигмы взаимодействия производителей агротехники и потребителей, а именно – в переходе от модели простой продажи оборудования к модели цифровой сервитизации, предполагающей предоставление комплексного технологического сервиса на протяжении всего срока эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Механизм влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование

Цифровая сервитизация сельхозмашиностроения может стать технологическим ответом на выявленные вызовы, обеспечив вовлечение муниципальных земель в эффективный хозяйственный оборот и их рациональное использование. Механизм влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование представлен на рисунке 2.

В данном механизме выделяются два контура взаимодействия: 1) операционный, отражающий движение информации от производителей сельскохозяйственной техники к аграриям, позволяя им проводить корректировку своих бизнес-процессов в режиме реального времени; 2) управленческий, демонстрирующий движение агрегированных данных о состоянии почв, границах обработки земельных участков и интенсивности их использования, которые переходят из цифровой экосистемы производителя в систему поддержки принятия решений муниципального уровня.

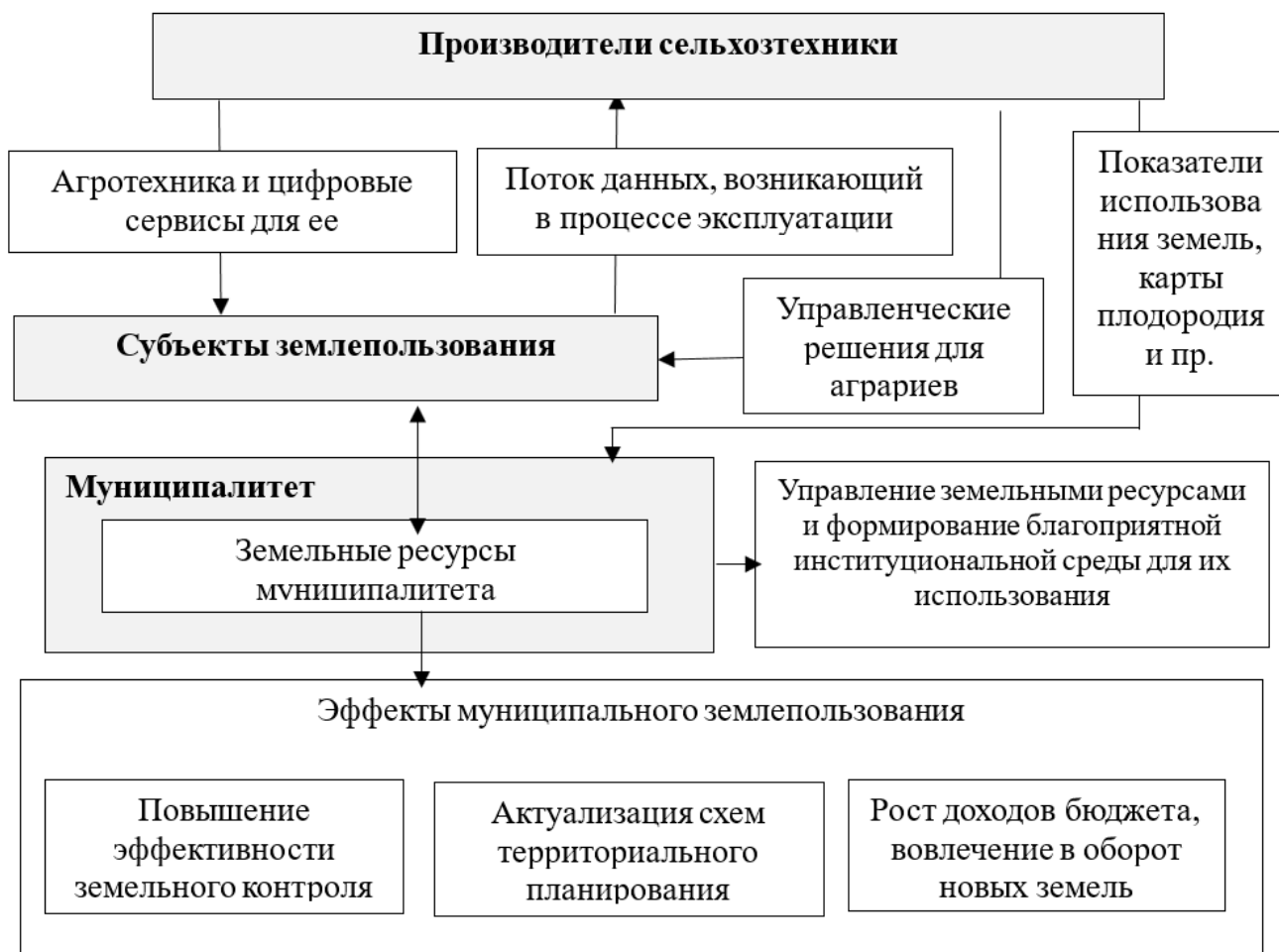


Рисунок 2 – Механизм влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование

Figure 2 – The mechanism of influence of digital servitization of agricultural machinery on municipal land use

Источник: разработано автором

Предполагается, что производители сельхозтехники предлагают не только машины и оборудование, но и цифровые сервисы для потребителей, позволяющие осуществлять удаленный мониторинг, диспетчеризацию, онлайн-консультации и прочее. Сельскохозяйственная техника, оснащенная датчиками, сенсорами, телематическими системами, в процессе эксплуатации генерирует значительные массивы данных о параметрах работы отдельных агрегатов, о физико-химических свойствах обрабатываемой почвы, о климатических условиях и географических границах обрабатываемых участков и пр. Этот поток информации по каналам связи поступает в центры обработки данных сельхозпроизводителя или специализированного интегратора. Выходящая из них информация может быть дифференцирована по двум основным группам потребителей: аграрии и муниципалитеты.

Для аграриев поток информации формируется в форме рекомендуемых управленческих решений в виде карт заданий для используемой техники, рекомендаций по оптимальным ее настройкам, прогноза урожайности, прогноза возможных технических неполадок и пр. Для муниципалитетов формируется информация, которая отражает характеристики использования сельскохозяйственных земель: интенсивность эксплуатации земельных участков, карта плодородия и биологической продуктивности, фиксация нарушения границ и природоохранного режима, наличие признаков отсутствия механизированной обработки земли и пр.

Таким образом, в результате внедрения бизнес-моделей цифровой сервитизации сельхозмашиностроения аграрии приобретают не просто технику, а инструмент управления своими активами и производственными процессами, одновременно позволяющий повышать эффективность сельскохозяйственного производства. По сути, агротехника превращается в «цифрового двойника» поля, непрерывно генерируя данные о состоянии почв, об уровне износа техники, о ходе полевых работ и пр. При этом использование этих данных позволяет получить эффекты не только для аграриев, но и в следующих основных сферах, связанных с возможностью повышения качества управления муниципальным землепользованием:

- повышение качества земельного контроля с выявлением случаев нарушения условий землепользования и несоблюдения природоохранного режима, а также выявление неиспользуемых земельных участков;
- повышение качества территориального планирования, что позволяет предотвратить

возможность изъятия качественных земельных угодий для несельскохозяйственных нужд, а также обеспечить вовлечение в оборот заброшенных земель;

- рост налоговых и арендных поступлений в бюджет за счет повышения точности кадастровой оценки.

Особо стоит подчеркнуть, что речь идет именно о цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, а не просто о цифровизации АПК. Цифровизация АПК в целом и сельхозмашиностроения в частности оказывает значительное положительное влияние на различные аспекты деятельности сельского хозяйства, однако получение указанных выше эффектов возможно только при определенном уровне цифровой готовности аграриев. В настоящее время затраты на обучение сельхозработников в сфере цифровых технологий в большей степени коррелируют с количественными показателями развития агробизнеса, чем с качественными [36, с. 563]. Это во многом связано с наличием у аграриев преимущественно базовых цифровых компетенций, не позволяющих им реализовывать более сложные решения в области работы с цифровыми платформами, анализом данных, интернетом вещей и т. п. Следует отметить, что данная проблема характерна не только для России, но и для всех стран. Так, недостаток цифровых навыков отмечают 47% фермеров в мире, а неспособность эффективно анализировать данные, полученные с цифровых устройств, указывают 86% представителей агробизнеса⁵.

Цифровая сервитизация сельхозмашиностроения позволяет преодолеть проблему кадрового дефицита, характерного для сельской местности, поскольку функции удаленной диагностики и телеметрии позволяют проводить настройку агротехники и устранение ошибок в работе дистанционно, силами высококвалифицированных инженеров производителя сельхозтехники. Наряду с этим наличие систем самодиагностики и предиктивной аналитики позволяет производителям получать сведения о неисправности техники еще до наступления ее поломки и оперативно ее устранять, минимизируя время простоев и повышая доходность агропромышленного производства.

В систематизированном виде основные эффекты цифровой сервитизации сельхозмашиностроения для повышения качества муниципального управления, включая управление землепользованием, представлены в таблице 3.

В целом можно сказать, что эффективность представленного механизма влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на муниципальное землепользование обеспечивается получением непосредственно от установленных

⁵ Цифровая трансформация АПК: тренды и прогнозы в исследовании Strategy Partners // Strategy Partners. 2026. – URL: <https://strategy.ru/research/research/cifrovizaciya-apk-sposobna-za-10-let-povysit-proizvoditelnost-truda-v-otrasli-na-55/> (дата обращения: 10.03.2026).

Таблица 3 – Возможности цифровой сервитизации для повышения качества управления муниципальным землепользованием

Table 3 – Opportunities for digital easement to improve the quality of municipal land use management

Проблема	Возможности цифровой сервитизации	Решаемая задача
Нарушение условий землепользования, несоблюдение природоохранного режима	Мониторинг границ обрабатываемых участков, а также соблюдения условий землепользования	Повышение качества земельного контроля
	Мониторинг состояния почв земельных участков, сбор данных об урожайности	Повышение качества функционирования системы стимулирования эффективных землепользователей
Наличие ошибок в кадастровой оценке стоимости земельных ресурсов		Повышение качества территориального планирования
	Повышение точности кадастровой оценки	
Нехватка кадров, обладающих компетенциями, необходимых для обслуживания передовой агротехники	Дистанционное обслуживание и настройка аграрной техники	Преодоления кадрового дефицита в сфере обслуживания и ремонта агротехники
Низкая эффективность агробизнеса из-за применения устаревшей техники	Внедрение технологий точного земледелия. Предоставление рекомендаций по настройкам техники. Предупреждение поломок оборудования на основе данных предиктивной аналитики	Повышение эффективности местного агробизнеса

Источник: разработано автором.

на агротехнике датчиков непрерывного потока данных о состоянии земельных ресурсов, далее используемых в центрах обработки информации с целью выработки решений, направленных как на повышение эффективности использования самой агротехники, так и на повышение качества управления муниципальными земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения в части территориального планирования и контроля.

В то же время, несмотря на имеющийся у цифровой сервитизации сельхозмашиностроения значительный потенциал для решения проблем, связанных с муниципальным землепользованием, необходимо учитывать наличие следующих рисков, имеющих важное значение как с точки зрения обеспечения эффективности ее интеграции в систему муниципального управления, так и с точки зрения решения задач обеспечения национальной безопасности.

Прежде всего следует отметить неразвитость институционально-правовой среды для использования данных телеметрии в качестве доказательной базы при осуществлении земельного надзора. Как отмечает Н. В. Осипова, устранение законодательных пробелов в части использования искусственного интеллекта позволит в значительной степени повысить качество земельного контроля

для выявления неиспользуемых земель, незаконной рубки деревьев и пр. [37, с. 90].

Исследователи также отмечают риски кибербезопасности и сохранности данных о почвах, целостность, доступность и достоверность которых напрямую влияет на эффективность функционирования агросектора [38; 39, с. 116]. Более того, сведения о химическом составе почв, эрозийных процессах и урожайности представляют собой стратегический актив, который используется в системах точного земледелия. Искаженные данные могут иметь значительные долгосрочные негативные последствия, ведущие к деградации земель, их нерациональному использованию или срыву посевных работ. Решение данных проблем также во многом связывается исследователями с формированием институциональной среды, которая бы обеспечивала защиту почвенных данных.

Следует отметить, что российский АПК в целом существенно уступает по уровню цифровизации ведущим странам мира, что в значительной степени сдерживает реализацию проектов цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в сельских муниципальных поселениях. По данным исследования компании «Яков и Партнеры», в 2023 году индекс цифровизации АПК составлял 27,2, что в среднем в 3 раза ниже по сравнению с производителями сельскохозяйственной

продукции в ведущих странах мира и в 7 раз ниже по объему инвестиций в цифровизацию АПК⁶. По данным Минсельхоза России, озвученным министром О. Лут в ходе Всероссийского дня поля, за последние три года только 40% предприятий АПК использовали инструменты цифровизации⁷. У 58% крупных и средних компаний агробизнеса имеются только базовые ИТ-решения, а большинство бизнес-процессов оцифровано лишь у 25% компаний⁸.

При этом, несмотря на предоставляемые цифровой сервитизацией сельхозмашиностроения возможности повышения эффективности аграрного бизнеса, существует риск повышения зависимости мелких и средних сельхозпроизводителей от крупных поставщиков агротехники и формирования «закрытых экосистем», когда техника одного производителя может оказаться несовместимой с цифровыми сервисами другого. Одновременно муниципалитет может столкнуться с проблемой интеграции полученных данных, если арендаторы используют технику разных брендов, что делает затруднительным формирование сводной аналитики.

Для нивелирования данных рисков требуется принятие ряда мер как на федеральном, так и на муниципальном уровнях. В частности, минимизация институционально-правового риска возможна через разработку и внедрение нормативно-правовых актов, определяющих стандарты использования телеметрических данных в качестве доказательной базы в муниципальном земельном контроле по аналогии с практикой применения данных дистанционного зондирования Земли.

Для снижения рисков кибербезопасности и обеспечения сохранности данных о состоянии почв необходимо создание защищенных контуров обработки информации, функционирующих на базе отечественного ПО и исключающих вероятность утечки и бесконтрольной передачи данных.

Проблема формирования «закрытых экосистем» может быть решена через разработку открытых протоколов обмена данными и включение требований по интероперабельности цифровых

платформ в АПК в условия оказания мер государственной поддержки.

Перспективы и риски цифровой сервитизации сельхозмашиностроения для сельских муниципальных поселений (на примере Ростовской области)

Перспективы реализации предложенного механизма цифровой сервитизации сельхозмашиностроения для повышения эффективности управления муниципальными земельными ресурсами связаны, прежде всего, с активно развивающимися процессами цифровых трансформаций в российском агропромышленном комплексе, активно поддерживаемыми государством. По данным российской консалтинговой компании Strategy Partners, крупнейшие российские компании АПК все активнее внедряют цифровые технологии, позволяющие улучшить качество мониторинга и планирования своих бизнес-процессов, переходя к созданию ценности на основе управления данными⁹. Несмотря на то, что показатель цифровизации АПК России в целом оценивается на уровне 30%, демонстрируя значительное отставание от ряда зарубежных стран¹⁰, тем не менее, по прогнозам Strategy Partners, к 2030 году совокупный экономический эффект от цифровизации может достичь 1,5–2 трлн руб.¹¹

В Ростовской области, где около 62% валовой продукции сельского хозяйства производится в сфере растениеводства, основные предприятия, занимающиеся выращиванием культур, уже активно используют цифровые решения в своих бизнес-процессах. По данным за 2025 г., в регионе с помощью цифровых решений обрабатывается более 1 млн га пахотных земель, около 250 хозяйств осуществили оцифровку своих полей, 475 применяют спутниковый мониторинг техники, работают по картам-заданиям для внесения удобрений и по картам урожайности¹². Развитие точного земледелия в регионе во многом обеспечивается партнерством компании ООО «РостАгроСервис», производящей «умную» электронику для агробизнеса, компании-производителя сельхозтехники ООО «Ростсельмаш» и компании «Агроноут», специализирующейся на картировании данных со спутников. Это партнерство привело к формированию цифровой экосистемы,

⁶ Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения // Яков и Партнеры. 2023. – URL: <https://yakovpartners.ru/publications/digitalizing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/#js-fancybox-5> (дата обращения: 10.03.2026).

⁷ В России инструменты цифровизации используют 40% сельхозпредприятий // SOYANEWS. 2025. – URL: https://soyaneews.info/news/v_rossii_instrumenty_tsifrovizatsii_ispolzuyut_40_selkhozpredpriyatij.html (дата обращения: 10.03.2026).

⁸ Лидерами по уровню цифровизации в российском АПК стали компании с численностью персонала от 500 до 1 тыс. человек // Отраслевой портал «Аграрная наука». 2025. – URL: <https://agrarnayanauka.ru/liderami-po-urovnyu-cifrovizatsii-v-rossijskom-apk-stali-kompanii-s-chislenostyu-personala-ot-500-do-1-tys-chelovek/#addtoany> (дата обращения: 10.03.2026).

⁹ Цифровая трансформация АПК: тренды и прогнозы в исследовании Strategy Partners // Strategy Partners. 2026. – URL: <https://strategy.ru/research/research/cifrovizatsiya-apk-sposobna-za-10-let-povysit-proizvoditelnost-truda-v-otrasli-na-55/> (дата обращения: 10.03.2026).

¹⁰ Цифровое сельское хозяйство в мире: глобальные тренды и региональные различия // Блог компании «Инфо-Контроль». 2025. – URL: <https://blog.ic-company.ru/2025/05/global-digital-agriculture.html> (дата обращения: 10.03.2026).

¹¹ Цифровизация АПК оценивается в 30% // Агроинвестор. 2026. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/news/45695-tsifrovizatsiya-apk-otsenivaetsya-v-30/> (дата обращения: 10.03.2026).

¹² В стадии реализации 24 проекта на общую сумму 138,2 млрд рублей // Коммерсант. 2025. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8312126> (дата обращения: 10.03.2026).

подключение к которой позволяет получить цифровые карты, содержащие информацию о качестве земельных участков, состоянии всходов и другие данные¹³. Разрабатываемые ООО «Ростсельмаш» инновационные решения в сфере цифровизации сельхозмашиностроения обеспечивают возможность удаленно контролировать все технологические процессы, оптимизируя режимы работы техники с учетом меняющихся климатических или ландшафтных условий. Предоставляемая компанией платформа «РСМ Агротроник» позволяет не только учитывать параметры техники, но и оценивать характеристики поля с автоматическим анализом и представлением данных в виде цифровых карт.

Все эти цифровые решения могут быть использованы и в системах управления муниципальным землепользованием для оценки качества земель и эффективности их использования при определении кадастровой стоимости, а также при принятии решений об изъятии необрабатываемых земель. Актуальность решения этих задач подтверждается данными Россельхознадзора по южнороссийским регионам. Так, в октябре 2025 г. из земель сельскохозяйственного назначения был изъят неиспользуемый участок площадью 62,4 га¹⁴. Ранее в этом году в Астраханской и Волгоградской областях было изъято необрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения общей площадью 83 га.

Однако в настоящее время использование цифровых решений в муниципальном землепользовании ограничивается инструментами дистанционного мониторинга состояния земельных участков. Так, для повышения эффективности контроля над соблюдением требований земельного законодательства в отношении земель сельскохозяйственного назначения Управление Россельхознадзора в настоящее время внедряет мобильное приложение «Инспектор», позволяющее в режиме реального времени осуществлять оценку соблюдения обязательных требований. Актуальная информация о состоянии и использовании земель может быть также получена органами самоуправления через сервис спутникового мониторинга «Зем-Контроль». В частности, данный сервис активно используется в 39 городских округах Московской области, где с его помощью зафиксировано 486 тыс. га земли¹⁵. Однако данные цифровые решения фиксируют лишь внешние характеристики землепользования: границы земельных участков, наличие заброшенных земель и т. п. При этом

важные для объективной кадастровой оценки вопросы о том, как меняется плодородие почв, какова их урожайность, и прочие, не получают ответа. В этой связи следует еще раз подчеркнуть имеющийся потенциал цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, позволяющей получать данные о состоянии почв и эффективности их использования, создавая принципиально новую основу для проактивного управления муниципальным землепользованием.

Обсуждение

Неэффективное использование муниципальных земель сельскохозяйственного назначения представляет собой важную социально-экономическую и экологическую проблему, особенно для регионов с аграрной специализацией. Несмотря на достаточно высокую степень изученности вопросов муниципального землепользования, в существующих исследованиях цифровая сервитизация сельхозмашиностроения не рассматривается учеными в контексте реализации муниципальной земельной политики. Это исследование восполняет данный пробел, демонстрируя, как цифровая сервитизация может быть использована в системе управления муниципальным землепользованием для повышения качества земельного контроля в отношении сельскохозяйственных земель, а также для стимулирования эффективного землепользования.

Муниципалитеты в рамках существующей нормативно-правовой базы имеют доступ к набору разнообразных инструментов, которые могут быть использованы для достижения поставленных целей социально-экономического развития, в том числе – к инструментам кадастровой оценки. Для сельских муниципальных поселений принципиально важным является вопрос о том, как определяется кадастровая стоимость земельных участков и насколько объективно она отражает существующее качество почв. Использование современных цифровых сервисов, предоставляемых производителями сельскохозяйственной техники, позволяет получить необходимые данные, обеспечивающие максимальное соответствие кадастровой стоимости реальному качеству эксплуатируемых земель.

Другим важным аспектом, связанным с реализацией цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, является то, что получаемые данные об использовании земель сельскохозяйственного

¹³ От курсоуказателей к цифровой экосистеме // Agroglobal. 2023. – URL: <https://agroglobal.pro/news-about/ot-kursoukazateley-k-cifrovoy-ekosisteme>; Программный комплекс для точного земледелия True Fields // Официальный сайт компании Агроноут. – URL: <https://agronote.ru/truefields/> (дата обращения 10.03.2026).

¹⁴ В Ростовской области, по материалам Россельхознадзора, у собственника через суд изъято более 60 га необрабатываемых сельхозземель // Россельхознадзор. 2025. – URL: <https://61.fsvps.gov.ru/news/v-rostovskoj-oblasti-po-materialam-rosselhoznadzora-u-sobstvennika-cherez-sud-izjato-bolee-60-ga-neobrabatyvaemyh-selhozzemel/> (дата обращения: 10.03.2026).

¹⁵ В Подмосковье в системе космического мониторинга уже около 500 тысяч гектаров сельхозземель // Министерство сельского хозяйства РФ. – URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-podmoskove-v-sisteme-kosmicheskogo-monitoringa-uzhe-okolo-500-tysyach-gektarov-selkhozzemel/> (дата обращения: 10.03.2026).

назначения могут быть использованы органами муниципального управления для поощрения эффективных землепользователей и изъятия участков у неэффективных. Тем самым решается отмечаемая учеными проблема высокой ресурсоемкости процесса обследования и контроля использования земельных участков [40; 41].

Результаты исследования показывают, что цифровая сервитизация сельхозмашиностроения имеет потенциал для ее использования в муниципальном управлении. Предыдущие исследования демонстрируют, что предоставляемые производителями агротехники цифровые сервисы так или иначе связаны с формированием большого массива данных о состоянии обрабатываемых почв, об урожайности выращиваемых на них культур, о границах земельных участков. Одновременно они указывают на то, что муниципалитетам необходимы эти данные для принятия рациональных управленческих решений в отношении территориального планирования.

Согласуясь с мнением ученых о том, что для достижения устойчивого развития АПК необходима интенсификация сельского хозяйства, которая бы не сопровождалась значительным расширением сельскохозяйственных угодий, представленный механизм влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на управление муниципальным землепользованием отражает возможное решение данной проблемы. Демонстрируя потоки данных, циркулирующих между аграриями и производителями агротехники при реализации последними бизнес-модели цифровой сервитизации, в данном исследовании показано, как эти данные могут быть использованы муниципалитетами в системах управления земельными ресурсами.

Однако необходимо проведение дополнительных исследований, для того чтобы понять, как на практике муниципалитетам реализовать механизм получения собираемых сельхозпроизводителями данных. Особого внимания заслуживает вопрос о согласовании интересов различных участников экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, обоснования экономической целесообразности для них таких взаимодействий в области предоставления информации.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие основные выводы.

Во-первых, проблемы низкой эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения в муниципальных образованиях, детерминированные совокупностью институционально-управленческих, логистических и технологических факторов, могут быть существенно нивелированы путем реализации проектов цифровой сервитизации сельхозмашиностроения.

Цифровая сервитизация, предполагающая полное сервисное сопровождение агротехники производителем, позволяет обеспечить объективный мониторинг состояния земельных ресурсов.

Во-вторых, предоставление цифровых сервисов производителями аграрной техники оказывает существенное воздействие не только на эффективность использования аграриями земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения, но и позволяет получить значительный объем данных, характеризующих качество обрабатываемых почв, а также условия землепользования. Использование муниципальными властями этих данных может способствовать усилению объективности проведения кадастровой оценки земельных участков, а также повышению оперативности и эффективности контроля использования земельных ресурсов.

В-третьих, переход муниципалитетов к проактивной модели управления земельными ресурсами предполагает необходимость поддержки процессов цифровизации АПК, выражающейся в стимулировании аграриев к покупке передовой сельскохозяйственной техники, а также к интеграции в единое цифровое пространство данных об используемых земельных ресурсах. Также необходимо развитие нормативно-правовой базы в части признания телеметрических данных в качестве доказательной базы при осуществлении земельного надзора.

Эти выводы имеют важное значение для муниципальной политики в области землепользования и способствуют дальнейшему развитию дискуссии в отношении вопросов управления муниципальным землепользованием на основе данных, полученных от производителей сельскохозяйственной техники, реализующих проекты цифровой сервитизации с полным сервисным сопровождением агротехники на протяжении всего срока ее эксплуатации.

Научная значимость данного исследования выражается в расширении теоретической рамки концепции «Сельское хозяйство 4.0», вводя в нее муниципальный уровень анализа и демонстрируя механизм, при котором агротехника из средства производства превращается в экономический и управленческий инструмент, способный влиять на институциональную среду муниципального уровня. Это отличает проведенное исследование от существующих разработок, в которых цифровая сервитизация рассматривается преимущественно с точки зрения трансформации бизнес-процессов в отрасли. Предложенная концептуальная модель механизма влияния цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на управление муниципальным землепользованием также расширяет теоретические представления о возможностях снижения информационной асимметрии в сфере земельного контроля.

Прикладная значимость исследования заключается в том, что оно демонстрирует, как технологические инновации в сельском хозяйстве могут способствовать повышению качества стратегического управления на муниципальном уровне. Результаты данного исследования могут быть использованы органами местного самоуправления при разработке программ территориального планирования, а также для повышения эффективности функционирования системы муниципального землепользования. В частности, для органов муниципального управления можно рекомендовать следующее:

- внедрение дифференцированного подхода к установлению размера арендной платы и земельного налога в зависимости от уровня интеграции сельхозпроизводителей в муниципальную геоинформационную систему;
- разработка мер, направленных на стимулирование взаимодействия фермеров с крупными производителями аграрной техники, например, посредством предоставления налоговых преференций или льготных условий аренды земли для хозяйств, внедряющих цифровые сервисы и передающих данные в систему муниципального земельного мониторинга;
- инициирование разработки локальных нормативных актов, приравнивающих данные цифровых платформ производителей агротехники к материалам дистанционного мониторинга земельных ресурсов при проведении земельного контроля и надзора.

Основное ограничение данного исследования состоит в том, что оно базируется преимущественно на теоретических предпосылках, определяя методологическую рамку изучения возможностей цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в системах управления муниципальным землепользованием. Расширяя понимание сущности и возможностей цифровой сервитизации для муниципального управления, оно в то же время требует эмпирического подтверждения данной связи. Кроме того, представленный механизм влияния является достаточно упрощенным, не учитывающим вопросы, связанные с нормативно-правовыми и технологическими аспектами обмена информацией.

Данные ограничения определяют направления дальнейших исследований, связанных, во-первых, с эмпирической верификацией взаимосвязи цифровой сервитизации и эффективности муниципального землепользования, а также с количественной оценкой возникающих эффектов; во-вторых, с проработкой технологических и нормативно-правовых вопросов практической реализации механизма интеграции цифровых экосистем производителей сельскохозяйственной техники в муниципальную геоинформационную систему; в третьих, с углубленным анализом рисков внедрения механизма цифровой сервитизации в систему муниципального землепользования, включая анализ возникающих институциональных ловушек в АПК.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Денисова Е. В. Проблемы управления земельными ресурсами на уровне муниципального образования // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (67). С. 287–294. DOI 10.17238/issn2071-2243.2020.4.287. EDN LKCOFE.
- [2] Барышникова Н. А., Киреева Н. А., Мартынович В. И. Дефицит кадров в сельском хозяйстве аграрных регионов России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6. С. 720–726. DOI 10.55186/25876740_2025_68_6_720. EDN TGDLOH.
- [3] K'Akumu O. A., Gateri C. W. Land use policy in the peri-urban district as Africa's 'smart authoritarianism'? Exploring emergent governance challenges in the implementation of a mega real estate project at Konza, Kenya // Habitat International. 2025. Vol. 160. 103383. DOI 10.1016/j.habitatint.2025.103383. EDN DLIQJS.
- [4] Kolling C., de Medeiros J. F., Ribeiro J. L. D., Morea D. A conceptual model to support sustainable Product-Service System implementation in the Brazilian agricultural machinery industry // Journal of Cleaner Production. 2022. Vol. 355. 131733. DOI 10.1016/j.jclepro.2022.131733. EDN PPOKIY.
- [5] Pöchtrager S., Bachmann N., Brunner M., Tripathi Sh., Jodlbauer H. Addressing challenges in agriculture: Exploring smart farming technologies to support future farming practices // Smart Agricultural Technology. 2026. Vol. 13. 101694. DOI 10.1016/j.atech.2025.101694. EDN DFHYXV.
- [6] Lerch Ch. M., Jäger A., Bikfalvi A., Moll C. Unpacking digital servitization: How its facets drive platformization and Industry 4.0 // Technovation. 2026. Vol. 150. 103430. DOI 10.1016/j.technovation.2025.103430. EDN QBNICM.
- [7] Спиридонова И. Н., Голубенко С. А. Агроэкологическая оценка территорий землепользования Пензенской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 6 (144). С. 20. DOI 10.60797/IRJ.2024.144.155. EDN NRXIGQ.
- [8] Zhao L., Qiao Z., Cheng Y., Chen G., Wang H., Liu G. Identification of cost-effective spatial priorities for cultivated land supplementation using an integrated framework // Habitat International. 2026. Vol. 167. 103630. DOI 10.1016/j.habitatint.2025.103630. EDN QALUKA.
- [9] Студенкова Н. А., Добротворская Н. И., Аврунев Е. И., Козина М. В., Пяткин В. П. Актуальные вопросы инвентаризации и кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2021. Т. 26, № 6. С. 140–149. DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-6-140-149. EDN OXGNVO.
- [10] Арзамасцева Н. В., Прохорова Н. В., Хамидова Л. Л. Проблема достоверности и полноты

- информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 3. С. 119–128. DOI 10.26897/0021-342X-2021-3-119-128. EDN HXZSEG.
- [11] Щерба В. Н. Методические подходы формирования адаптивного сельскохозяйственного землепользования // Московский экономический журнал. 2022. № 9. С. 252–266. DOI 10.55186/2413046X_2022_7_9_511. EDN LUFWVL.
- [12] Ковалева Ю. П., Мамонтова С. А., Колпакова О. П., Иванова О. И. Роль государственной кадастровой оценки в налогообложении земель сельскохозяйственного назначения в Красноярском крае // Московский экономический журнал. 2020. № 3. С. 29–46. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10141. EDN TFKOMN.
- [13] Янюк В. М., Минаева К. Д., Павлов М. С. Паспортизация сельскохозяйственных угодий на основе агропроизводственной оценки почвенного покрова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6. С. 708–712. DOI 10.55186/25876740_2025_6_6_708. EDN MQZXGB.
- [14] Cienciata A., Sobolewska-Mikulska K., Sobura S. Credibility of the cadastral data on land use and the methodology for their verification and update // Land Use Policy. 2021. Vol. 102. 105204. DOI 10.1016/j.landusepol.2020.105204. EDN DVYBLG.
- [15] Ковалева И. В., Чирухин А. В. Цифровизация и управление земельно-ресурсным потенциалом АПК // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера : Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2022. Т. 2. Вып. 1. С. 23–31. DOI 10.34130/2070-4992-2022-2-1-23. EDN RMHNAX.
- [16] Недикова Е. В., Недиков К. Д., Свистунов Д. М. Перспективы использования расчётно-цифровых технологий в землеустройстве и земельной политике // Регион: системы, экономика, управление. 2025. № 1 (68). С. 65–71. DOI 10.22394/1997-4469-2025-68-1-65-71. EDN XZQGZC.
- [17] Hosseini H., Atazadeh B., Rajabifard A. Towards intelligent land administration systems: Research challenges, applications and prospects in AI-driven approaches // Land Use Policy. 2025. Vol. 157. 107652. DOI 10.1016/j.landusepol.2025.107652. EDN JHNGME.
- [18] Белова Е. В., Розенфельд Ю. Н. Влияние урбанизации на использование земель в сельскохозяйственном производстве // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2015. № 3. С. 60–75. EDN RZWUKM.
- [19] Morán-Alonso N., Viedma-Guiard A., Simón-Rojo M., Córdoba-Hernández R. Agricultural Land Suitability Analysis for Land Use Planning: The Case of the Madrid Region // Land. 2025. Vol. 14 (1). 134. DOI 10.3390/land14010134. EDN LVBLTE.
- [20] Звягинцев В. И. И опять земельный вопрос // ЭКО : Всероссийский экономический журнал. 2014. № 2 (476). С. 143–152. EDN RYIEOH.
- [21] Хабаров Д. А., Лагодный Е. Н. Экономическая целесообразность вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения // Московский экономический журнал. 2020. № 11. С. 67–72. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10790. EDN NUMNGP.
- [22] Джабраилова Б. С. Возможности вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель в регионах СЗФО // Аграрный вестник Урала. 2021. № 11 (214). С. 56–66. DOI 10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66. EDN KRBZMP.
- [23] Петриков А. В. Вовлечение сельскохозяйственных угодий в хозяйственный оборот: проблемы и решения // Федерализм. 2022. № 27 (4). С. 123–141. DOI 10.21686/2073-1051-2022-4-123-141. EDN BDNNPN.
- [24] Yangchen D.C., Yang Q., Hong M. Labor-saving agricultural mechanization services and the technical efficiency in agricultural production: evidence from Chinese rural households // Frontiers in Sustainable Food Systems. 2025. Vol. 9. 1600375. DOI 10.3389/fsufs.2025.1600375. EDN GUAYXT.
- [25] Chen X. The role of modern agricultural technologies in improving agricultural productivity and land use efficiency // Frontiers in Plant Science. 2025. Vol. 16. 1675657. DOI 10.3389/fpls.2025.1675657. EDN DYFCLQ.
- [26] Li X., Yu G., Wen L., Liu G. Research on the effect of agricultural science and technology service supply from the perspective of farmers' differentiation, Innovation and Green Development. 2023. Vol. 2 (3). 100055. DOI 10.1016/j.igd.2023.100055. EDN DGPQTN.
- [27] Беликова И. П., Хамбулатова З. Р., Асхабалиев И. Ч. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: современные тенденции и перспективы // Региональные проблемы преобразования экономики. 2025. № 6. 2329. DOI 10.26726/rpre2025v6dtora. EDN BRKCRY.
- [28] Барсукова Г. Н., Шеуджен З. Р., Ююкина М. В., Карпенко А. А. Применение цифровых технологий для рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в растениеводстве // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 201. С. 370–384. DOI 10.21515/1990-4665-201-035. EDN GSWHSK.
- [29] Шокумова Р. Е. Современные тенденции цифровизации агропромышленного комплекса России // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2025. № 1 (47). С. 142–150. DOI 10.55196/2411-3492-2025-1-47-142-150. EDN NTCAAA.
- [30] Nottmeyer S. Trac(k)tors of Change: Monitoring, Tractor Mobility and Agricultural Mechanization in Kenya // CERDI. 2025. URL: <https://cerdi.uca.fr/version-francaise/actualites/sophie-nottmeyer-cemfi#/admin>.
- [31] Липски С. А. Постреформенное сельхозземлепользование: ключевые проблемы, их изучение, первоочередные меры по их урегулированию // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2025. Т. 20. № 9 (248). С. 570–577. DOI 10.33920/sel-04-2509-02. EDN BHQAKU.

- [32] Махотлова М. Ш., Кочесоков И. А., Шикова Д. З., Хачив Т. И., Гашоков А. З. Совершенствование землеустройства и эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения // *Аграрное и земельное право*. 2025. № 2. С. 160–165. DOI 10.47643/1815-1329_2025_2_160. EDN ZOXDUG.
- [33] Сапожников П. М. Основные проблемы при проведении государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2019. № 12 (219). С. 111–115. DOI 10.24411/2072-4098-2019-11209. EDN MXROKK.
- [34] Королёв С. Ю. Некоторые проблемы изъятия земельных участков для государственных или муниципальных нужд: правовой аспект // *Правовая политика и правовая жизнь*. 2024. № 4. С. 64–74. DOI 10.24412/1608-8794-2024-4-64-74. EDN XETZEW.
- [35] Полухина М. Г. Экономическая оценка развития дорожно-транспортной инфраструктуры сельской местности // *Региональная экономика: теория и практика*. 2018. Т. 16. № 1 (448). С. 184–196. DOI 10.24891/re.16.1.184. EDN YKUVNH.
- [36] Чернова О. А., Долгова О. И. Цифровая трансформация сельхозмашиностроения и ее влияние на развитие сельского хозяйства в России // *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2025. Т. 20. № 4. С. 549–569. DOI 10.17072/1994-9960-2025-4-549-569. EDN WWHJAR.
- [37] Осипова Н. В. Перспективы применения цифровых технологий при осуществлении земельного контроля (надзора) в аграрном секторе Российской Федерации // *Аграрное и земельное право*. 2024. № 6 (234). С. 88–91. DOI 10.47643/1815-1329_2024_6_88. EDN LUZKXF.
- [38] Провоторова Л. И. Цифровизация сельского хозяйства: перспективы и риски // *Сифра. Экономика*. 2023. № 2 (2). DOI 10.23670/ECNMS.2023.2.13. EDN ZKMKBM.
- [39] Оборин М. С., Городилов М. А., Кожушкина И. В. Управление рисками внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве // *Вестник НГИЗИ*. 2025. № 10 (173). С. 109–120. DOI 10.24412/2227-9407-2025-10-109-120. EDN KDZYUJ.
- [40] Ишамятова И. Х., Антропов Д. В. Анализ факторов выбытия земель из оборота при организации землепользования на неиспользуемых землях сельскохозяйственного назначения // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2024. № 1. С. 14–19. DOI 10.55186/25876740_2024_67_1_14. EDN RXRZCY.
- [41] Соловьев В. И. Цифровая методика сплошного экспресс-обследования неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2026. № 1. С. 4–8. DOI 10.55186/25876740_2026_69_1_4. EDN AXWQOX.

REFERENCES

- [1] Denisova, E. V. (2020) Problems of land resources management at the municipal level. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*, 13 (4), pp. 287–294. <https://doi.org/10.17238/issn2071-2243.2020.4.287>. <https://elibrary.ru/lkcofe>.
- [2] Baryshnikova, N. A., Kireeva, N. A., Martynovich, V. I. (2025) Labour shortage in agriculture in the agrarian regions of Russia. *International Agricultural Journal*, (6), pp. 720–726. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_6_720. <https://elibrary.ru/tgdloh>.
- [3] K'Akumu, O. A., Gateri, C. W. (2025) Land use policy in the peri-urban district as Africa's 'smart authoritarianism'? Exploring emergent governance challenges in the implementation of a mega real estate project at Konza, Kenya. *Habitat International*, (160), article 103383. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2025.103383>. <https://elibrary.ru/dliqjs>.
- [4] Kolling, C., De Medeiros, J. F., Ribeiro, J. L. D., Morea, D. (2022) A conceptual model to support sustainable Product-Service System implementation in the Brazilian agricultural machinery industry. *Journal of Cleaner Production*, (355), article 131733. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131733>. <https://elibrary.ru/ppokiy>.
- [5] Pöchtrager, S., Bachmann, N., Brunner, M., Tripathi, Sh., Jodlbauer, H. (2026) Addressing challenges in agriculture: Exploring smart farming technologies to support future farming practices. *Smart Agricultural Technology*, (13), article 101694. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101694>. <https://elibrary.ru/dfhyxv>.
- [6] Lerch Ch. M., Jäger A., Bikfalvi A., Moll C. (2026) Unpacking digital servitization: How its facets drive platformization and Industry 4.0. *Technovation*, (150), article 103430. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103430>. <https://elibrary.ru/qbnicm>.
- [7] Spiridonova, I. N., Golubenko, S. A. (2024) An agro-ecological assessment of land USE areas in Penza oblast. *International Research Journal*, (6), article 102. <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.144.155>. <https://elibrary.ru/nrxigq>.
- [8] Zhao, L., Qiao, Z., Cheng, Y., Chen, G., Wang, H., Liu, G. (2026) Identification of cost-effective spatial priorities for cultivated land supplementation using an integrated framework. *Habitat International*, (167), article 103630. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2025.103630>. <https://elibrary.ru/qaluka>.
- [9] Studenkova, N. A., Dobrotvorskaya, N. I., Avrunev, E. I., Kozina, M. V., Pyatkin, V. P. (2021) Current issues of inventory and cadastral registration of agricultural land. *Vestnik of the Siberian State University of Geosystems and Technologies (SSUGT)*, 26 (6), pp. 140–149. <https://doi.org/10.33764/2411-1759-2021-26-6-140-149>. <https://elibrary.ru/oxgnvo>.
- [10] Arzamastseva, N. V., Prokhorova, N. V., Khamidova, L. L. (2021) Problem of the accuracy and completeness of information on the status and use of agricultural lands. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*, (3), pp. 119–128. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2021-3-119-128>. <https://elibrary.ru/hxzseg>.

- [11] Shcherba, V. N. (2022) Methodological approaches to the formation of adaptive agricultural land USE. *Moscow Economic Journal*, 7 (9), article 21. https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_9_511. <https://elibrary.ru/lufwvl>.
- [12] Kovaleva, Yu. P., Mamontova, S. A., Kolpakova, O. P., Ivanova, O. I. (2020) The role of state cadastral valuation in the taxation of agricultural land in the Krasnoyarsk Territory. *Moscow Economic Journal*, (3), article 3. <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2020-10141>. <https://elibrary.ru/tfkomn>.
- [13] Yanyuk, V. M., Minaeva, K. D., Pavlov, M. S. (2025) Certification of agricultural land based on agricultural production assessment of soil cover. *International Agricultural Journal*, (6), pp. 708–712. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_6_708. <https://elibrary.ru/mqzxbg>.
- [14] Cienciata, A., Sobolewska-Mikulska, K., Sobura, S. (2021) Credibility of the cadastral data on land use and the methodology for their verification and update. *Land USE Policy*, (102), article 105204. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105204>. <https://elibrary.ru/dvyblg>.
- [15] Kovaleva, I. V., Chirukhin, A. V. (2022) Digitalization and management of land and resource potential of AIC. *Corporate Governance and Innovative Economic Development of the North. Bulletin of Research Center of Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University*, 2 (1), pp. 23–31. <https://doi.org/10.34130/2070-4992-2022-2-1-23>. <https://elibrary.ru/rmhnaX>.
- [16] Nedikova, E. V., Nedikov, K. D., Svistunov, D. M. (2025) Prospects for the use of computational and digital technologies in land management and land policy. *Region: systems, economics, management*, (1), pp. 65–71. <https://doi.org/10.22394/1997-4469-2025-68-1-65-71>. <https://elibrary.ru/xzqgzc>.
- [17] Hosseini, H., Atazadeh, B., Rajabifard, A. (2025) Towards intelligent land administration systems: Research challenges, applications and prospects in AI-driven approaches. *Land USE Policy*, (157), article 107652. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107652>. <https://elibrary.ru/jhngme>.
- [18] Belova, E. V., Rosenfeld, Yu. N. (2015) The impact of urbanization on agricultural land use. *Moscow University Economics Bulletin*, (3), pp. 60–75. <https://elibrary.ru/rzwukm>.
- [19] Morán-Alonso, N., Viedma-Guiard, A., Simón-Rojo, M., Córdoba-Hernández, R. (2025). Agricultural Land Suitability Analysis for Land Use Planning: The Case of the Madrid Region. *Land*, 14 (1), article 134. <https://doi.org/10.3390/land14010134>. <https://elibrary.ru/lvblte>.
- [20] Zvyagintsev, V. I. (2014) Again, the land question. *ECO*, (2), pp. 143–152. <https://elibrary.ru/ryieoh>.
- [21] Khabarov, D. A., Lagodny, E. N. (2020) Economic feasibility of involving unused agricultural land into circulation. *Moscow Economic Journal*, (11), article 7. <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2020-10790>. <https://elibrary.ru/numngp>.
- [22] Dzhabrailova, B. S. (2021) Opportunities to involve unused agricultural land in the turnover in the regions of the Northwestern federal district. *Agrarian Bulletin of the Urals*, (11), pp. 56–66. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66>. <https://elibrary.ru/krbzmp>.
- [23] Petrikov, A. V. (2022) Agricultural land involvement into economic circulation: problems and solutions. *Federalism*, 27 (4), pp. 123–141. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2022-4-123-141>. <https://elibrary.ru/bdnnpn>.
- [24] Yangchen, D. C., Yang, Q., Hong, M. (2025) Labor-saving agricultural mechanization services and the technical efficiency in agricultural production: evidence from Chinese rural households. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, (9), article 1600375. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1600375>. <https://elibrary.ru/guayxt>.
- [25] Chen, X. (2025) The role of modern agricultural technologies in improving agricultural productivity and land USE efficiency. *Frontiers in Plant Science*, (16), article 1675657. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1675657>. <https://elibrary.ru/dyfcfq>.
- [26] Li, X., Yu, G., Wen, L., Liu, G. (2023) Research on the effect of agricultural science and technology service supply from the perspective of farmers' differentiation. *Innovation and Green Development*, 2(3), article 100055. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100055>. <https://elibrary.ru/dgpqtn>.
- [27] Belikova, I. P., Khambulatova, Z. R., Askhabaliev, I. Ch. (2025) Digital transformation of Russian agriculture: current trends and prospects. *Regional problems of transforming the economy*, (6), article 2329. <https://doi.org/10.26726/rppe2025v6dтора>. <https://elibrary.ru/brkcry>.
- [28] Barsukova, G. N., Sheudzhen, Z. R., Yuyukina, M. V., Karpenko, A. A. (2024) The use of digital technologies for the rational use of agricultural land in crop production. *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*, (201), pp. 370–384. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-201-035>. <https://elibrary.ru/gswnsk>.
- [29] Shokumova, R. E. (2025) Modern trends in digitalization of the Russian agro-industrial complex. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*, (1), pp. 142–150. <https://doi.org/10.55196/2411-3492-2025-1-47-142-150>. <https://elibrary.ru/ntcaaa>.
- [30] Nottmeyer, S. (2025) Trac(k)tors of Change: Monitoring, Tractor Mobility and Agricultural Mechanization in Kenya. *CERDI*. URL: <https://cerdi.uca.fr/version-francaise/actualites/sophie-nottmeyer-cemfi#/admin>.
- [31] Lipsky, S. A. (2025) Post-reform agricultural land use: key problems, their study, priority measures to resolve them. *Land management, cadastre and land monitoring*, 20 (9), pp. 570–577. <https://doi.org/10.33920/sel-04-2509-02>. <https://elibrary.ru/bhqaku>.
- [32] Makhotlova, M. Sh., Kochesokov, I. A., Shikova, D. Z., Khachiev, T. I., Gashokov, A. Z. (2025) Improvement of land management and efficiency of agricultural land. *Agrarian and Land law*, (2), pp. 160–165. https://doi.org/10.47643/1815-1329_2025_2_160. <https://elibrary.ru/zoxdug>.
- [33] Sapozhnikov, P. M. (2019) The main problems during the state cadastral valuation of agricultural land. *Property*

- relations in the Russian Federation*, (12), pp. 111–115. <https://doi.org/10.24411/2072-4098-2019-11209>. <https://elibrary.ru/mxrokk>.
- [34] Korolev, S. Y. (2024) Some problems with the seizure of land plots for state or municipal needs: the legal aspect. *Legal policy and legal life*, (4), pp. 64–74. <https://doi.org/10.24412/1608-8794-2024-4-64-74>. <https://elibrary.ru/xetzew>.
- [35] Polukhina, M. G. (2018) Economic assessment of the development of road transport infrastructure in rural areas. *Regional economics: theory and practice*, 16 (1), pp. 184–196. <https://doi.org/10.24891/re.16.1.184>. <https://elibrary.ru/ykuvnh>.
- [36] Chernova, O. A., Dolgova, O. I. (2025). Digital transformation of agricultural machinery and its impact on the development of agriculture in Russia. *Perm University Herald. Economy*, 20 (4), pp. 549–569. <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2025-4-549-569>. <https://elibrary.ru/wwhjar>.
- [37] Osipova, N. V. (2024) Prospects for the use of digital technologies in the implementation of land control (supervision) in the agricultural sector of the Russian Federation. *Agrarian and Land law*, (6), pp. 88–91. https://doi.org/10.47643/1815-1329_2024_6_88. <https://elibrary.ru/luzkxf>.
- [38] Provotorova, L. I. (2023) Digitalization of agriculture: prospects and risks. *Cifra. Economy*, (2), article 13. <https://doi.org/10.23670/ECNMS.2023.2.13>. <https://elibrary.ru/zkmbkm>.
- [39] Oborin, M. S., Gorodilov, M. A., Kozhushkina, I. V. (2025) Risk management of the introduction of digital technologies in agriculture. *Bulletin NGIEI*, (10), pp. 109–120. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2025-10-109-120>. <https://elibrary.ru/kdzyuj>.
- [40] Ishamyatova, I. H., Antropov, D. V. (2024) Analysis of factors of land retirement from circulation in the organization of land use on unused agricultural lands. *International agricultural journal*, (1), pp. 14–19. https://doi.org/10.55186/25876740_2024_67_1_14. <https://elibrary.ru/rxrzcy>.
- [41] Soloviev, V. (2026) Digital method for continuous express survey of unused agricultural lands. *International agricultural journal*, (1), pp. 4–8. https://doi.org/10.55186/25876740_2026_69_1_4. <https://elibrary.ru/axwqox>.