

DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-3-2

EDN: EGVFNG

JEL Classification: Q13, R12

Стратегия формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения

О.А. Чернова

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, РФ

Аннотация. Экосистемный подход к цифровой сервитизации сельхозмашиностроения позволяет обеспечить качественно новый уровень партнерских взаимодействий в рамках совместного создания новой потребительской ценности. Однако методологическая неопределенность в вопросах выявления функциональных ролей участников экосистемы снижает возможность выбора подходящей стратегии ее формирования. Цель статьи – разработать методический подход к выбору стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на основе анализа ролевых функций ее участников. Методология исследования основана на концепции бизнес-экосистем, теории создания ценности и концепции динамических способностей. В работе использованы методы теоретического и сравнительного анализа, матричного моделирования. Информационная база включает данные открытых источников, характеризующие показатели деятельности предприятий АПК, а также цифровую трансформацию отрасли. В результате выделены ключевые роли участников экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения (ядро, оркестратор, комплементар, потребитель), разработана система их взаимодополняющих компетенций (цифровая зрелость, интеграционный и инновационный потенциалы), необходимых для совместного создания ценности. Предложена методика конфигурации ролевой структуры экосистемы, включающая критерии определения уровня компетенций, дана их характеристика для осуществления ролевых функций. Установлены пять стратегических альтернатив формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в зависимости от наличия или отсутствия в регионе участников, способных выполнять ключевые ролевые функции. Логика применения методики выбора стратегии продемонстрирована на примере Ростовской области: показана возможность формирования собственной полноформатной экосистемы с опорой на регионального отраслевого лидера. Исследование развивает концепцию динамических способностей, рассматривая компетенции в новом функциональном контексте – для выявления возможности занятия компанией определенных позиций в экосистеме.

Ключевые слова: цифровая сервитизация; экосистема цифровой сервитизации; динамические способности; стратегия развития; сельхозмашиностроение; агробизнес; ролевое профилирование.

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

Информация о статье: поступила 18 февраля 2026 г.; доработана 2 апреля 2026 г.; одобрена 20 апреля 2026 г.

Ссылка для цитирования: Чернова О.А. (2026). Стратегия формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения // Управленец. Т. 17, № 3. С. 18–35. DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-3-2. EDN: EGVFNG.

A strategy for forming a digital servitization ecosystem in agricultural machinery

O.A. Chernova

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract. The ecosystem approach to digital servitization of agricultural machinery allows reaching a qualitatively new level of partnership in the co-creation of new consumer value. However, due to the existing methodological uncertainty regarding participants' functional roles within an ecosystem, the possibility to decide on a suitable strategy for its formation is limited. The article aims to develop a methodological approach to choosing a strategy for forming a digital servitization ecosystem in agricultural machinery based on the roles and functions of its participants. The research methodology relies on the concept of business ecosystems, value creation theory, and the dynamic capabilities framework. Theoretical and comparative analysis, as well as matrix modelling were used as research methods. The empirical evidence is comprised of open-source data revealing the performance of agro-industrial enterprises and the digital transformation of the industry. The study identifies key roles of participants in the digital servitization ecosystem in agricultural machinery – Core, Orchestrator, Complementor, and Consumer, – and designs a system of their complementary competences (digital maturity, integration and innovation potential) needed to co-create value. We propose a method for configuring the role-based structure of an ecosystem, including criteria for determining the level of competences, and give their characteristics to implement the role functions. The proposed five strategic alternatives for forming a digital servitization ecosystem in agricultural machinery are aligned with the composition of participants in the regional agro-industrial complex that are capable of performing key role functions. The method for choosing a strategy was empirically tested using the case study of Rostov oblast (Russia), which proved the possibility of adopting its own full-scale ecosystem relying on the regional industry leader. The research adds

to the concept of dynamic capabilities by examining competences in a new functional context of identifying the possibility for a company to occupy certain positions in the ecosystem.

Keywords: digital servitization; digital servitization ecosystem; dynamic capabilities; development strategy; agricultural machinery; agribusiness; role profiling.

Funding: The study was funded by the Russian Science Foundation, project No. 25-28-00161 "Methods and tools for forming a digital servitization strategy in agricultural machinery" (<https://rscf.ru/project/25-28-00161/>) in Southern Federal University.

Article info: received February 18, 2026; received in revised form April 2, 2026; accepted April 20, 2026

For citation: Chernova O.A. (2026). A strategy for forming a digital servitization ecosystem in agricultural machinery. *Upravlenets/The Manager*, vol. 17, no. 3, pp. 18–35. DOI: 10.29141/2218-5003-2026-17-3-2. EDN: EGVFNG.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших предпосылок инновационного развития национального агропромышленного комплекса (АПК) выступает цифровая трансформация сельхозмашиностроения – отрасли, формирующей материально-технический базис аграрного бизнеса и непосредственно определяющей его производственные возможности. Цифровые технологии существенно меняют бизнес-модели производителей сельхозтехники, создавая основу для цифровой сервитизации – перехода от разовых продаж к непрерывному созданию ценности через персонализированное дистанционное послепродажное обслуживание и оптимизацию регулируемых параметров использования агротехники в различных природно-климатических и ландшафтных условиях [Чернова, 2025]. В настоящее время уже около 40 % предприятий агробизнеса используют технологии искусственного интеллекта и системы автопилотирования техники¹. По прогнозам Strategy Partners, среднегодовой темп роста рынка цифровых технологий в АПК до 2035 г. составит 13 %².

Однако, несмотря на фиксируемую положительную динамику внедрения современных цифровых технологий в сельхозмашиностроении [Трофимец, Азиева, 2025; Федорова, 2025], многие реализованные решения носят разрозненный характер, не обеспечивая интеграцию субъектов регионального АПК в экосистему цифровой сервитизации. Так, по данным ГК «КОРУС Консалтинг», только 16 % компаний АПК оцифровали большинство своих бизнес-процессов, а 48 % имеют фрагментарные решения. При этом лишь 33 % компаний указывают повышение эффективности бизнеса как главную цель внедрения ИТ-решений³. В свя-

зи с этим, как отмечают М.С. Петухова и А.В. Кокорин [2024], использование экосистемного подхода в отношении к вопросам цифровизации в АПК позволяет обеспечить качественно новый уровень его развития на основе осуществления взаимодействий в соответствии с требованиями шестого технологического уклада.

Для реализации преимуществ такого подхода участники регионального АПК должны обладать набором ресурсов и компетенций, отражающих их способность к выполнению конкретных функциональных ролей в цепочке создания ценности в экосистеме цифровой сервитизации: от пассивного использования передовой сельскохозяйственной техники до активного участия в формировании стратегических направлений развития сельхозмашиностроения и производства инновационных продуктов. Как подчеркивает председатель Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию А. Двойных, робототехника и беспилотные технологии могут и должны закрепиться в качестве нового технологического стандарта для сельхозтехники, учитывая, что использование систем передовых цифровых решений позволяет увеличить эффективность работ примерно на 30 % и снизить прямые потери урожая более чем на 10 %⁴. Это предполагает интеграцию аграриев в цифровую экосистему производителей сельскохозяйственной техники для обмена данными, участия в настройке и оптимизации сервисов.

В современной научной литературе рассматриваются различные аспекты цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в контексте цифровой трансформации АПК. При этом имеется методологическая неопределенность в вопросах установления функциональных ролей участников экосистемы цифровой сервитизации и оценки потенциала представителей регионального АПК для их выполнения, что

¹ Цифровизация АПК: 40 % агропредприятий уже используют искусственный интеллект // Свое фермерство. Цифровая платформа от Россельхозбанка. 2025. <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/news/mishustin-rossijskoe-sel-skoe-hozjajstvo-aktivno-vnedrjaet-bespilotnye-tehnologii>.

² Формула процветания. Как российские агрохолдинги задают новые стандарты в АПК // СберПро. 2025. <https://sber.pro/publication/formula-protsvetaniya-kak-rossiiskie-agroholdingi-zadayut-novie-standarti-v-apk/>.

³ ИТ-тренды в АПК: отрасль получила технологии, которые позволяют собирать данные // КОРУС Консалтинг. 2025. <https://data.korusconsulting.ru/press-center/blog/it-trendy-v-apk/>.

⁴ В России роботизированные и беспилотные технологии станут новым стандартом сельхозтехники // Агропромышленный портал Агро XXI. 2025. <https://www.agrox.ru/amp/selhoztehnika/novosti/v-rossii-robotizirovannye-i-bespilotnye-tehnologii-stanut-novym-standartom-selhoztehniki.html>.

затрудняет возможности выбора наиболее подходящей стратегии для формирования такой экосистемы. Восполнение этого пробела определяет цель статьи – разработать методический подход к выбору стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на основе анализа ролевых функций ее участников.

Задачи исследования выражаются в следующем:

- концептуализация экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения с определением функциональных ролей ее участников;
- выявление компетенций, позволяющих участникам регионального АПК интегрироваться в названную экосистему для выполнения определенных ролевых функций;
- разработка стратегических альтернатив формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на основе ролевого профилирования участников регионального АПК;
- апробация методики выбора такой стратегии на примере Ростовской области.

Гипотеза исследования состоит в том, что стратегия формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения определяется наличием у участников регионального АПК компетенций для осуществления функциональных экосистемных ролей и совокупностью региональных условий, обеспечивающих возможности их реализации.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Основы экосистемного подхода с формированием понятийного аппарата теории бизнес-экосистем были заложены Дж. Муром [Moore, 1993], который отмечал, что участники экосистемы совместно развивают свои способности и роли, чтобы создавать инновации и удовлетворять потребности клиентов. М. Иансити и Р. Левьен [Iansiti, Levien, 2004] выделяют ключевых и нишевых игроков бизнес-экосистем, а также определяют, что стратегия эффективной экосистемы должна включать как создание ценности внутри самой экосистемы, так и ее распределение среди участников.

В современных исследованиях ученые все более концентрируют внимание на взаимодействиях участников бизнес-экосистемы, выходя за рамки стратегического позиционирования их ролевых функций. В частности, Р. Аднер [Adner, 2017] подчеркивает, что экосистема представляет не сеть, а структуру, в которой важно установить такие взаимодействия, при которых партнеры вносят конкретный вклад в создание ценностного предложения в соответствии с определенными ролями. Теоретическим основанием для понимания того, почему различные компании обладают разной способностью занимать конкретные ниши в экосистеме, является концепция динамических способностей Д. Тиса [Teese, 2007], определяющая их че-

рез конкретные компетенции, необходимые для выполнения ролей в экосистеме.

Развитие цифровых технологий послужило катализатором трансформации отношений участников бизнес-экосистем, открыв новые возможности их организации. В настоящее время именно цифровые платформы становятся организующей структурой, которая обеспечивает поддержку и координацию экосистемных взаимодействий. Как демонстрируют исследователи, платформенные стратегии позволяют усилить конкурентные преимущества компании за счет более эффективного управления внутренними и внешними конфликтами интересов [Gawer, Cusumano 2002; Parker, Van Alstyne, Choudary, 2016]. Раскрывая архитектуру цифровых платформ, А. Тивана [Tiwana, 2014] акцентирует внимание на роли лидера в привлечении комплементаров, что позволяет повысить взаимную ценность других участников.

Особое внимание ученые уделяют организационно-управленческим вопросам в рамках взаимодействия в цифровых экосистемах. Исследователи отмечают, что цифровая сервитизация требует от компаний новых компетенций, связанных с реализацией цифровых и экосистемных возможностей [Chen et al., 2021; Попов, Симонова, Зырянов, 2025]. Несогласованность целей, действий и стратегий участников цифровой экосистемы, обусловленная различным уровнем их цифровой зрелости, может порождать противоречия, подрывающие эффективное сотрудничество [Бурланков, Бовкун-Саасс, 2024; Smania et al., 2024]. Л. Хендрикс, П. Маттиссенс и Ч. Ковальковский [Hendricks, Matthyssens, Kowalkowski, 2025] подчеркивают необходимость совместной эволюции вовлеченных в экосистему партнеров, показывая возможную трансформацию ролей участников экосистемы по мере ее развития и изменения внешних факторов.

Это формирует исследовательский запрос на оценку способности региональных субъектов АПК выполнять определенные функциональные роли, которые они берут на себя или которые требуются экосистеме в целом. Несмотря на наличие работ, посвященных оценке цифровой зрелости экономических субъектов [Kolagar et al., 2022; Рындина и др., 2025; Thalmeiner, Gáspár, Zéman, 2025], а также согласованию процессов, процедур и методов взаимодействий [Huikkola et al., 2022], в них практически не затрагивается вопрос о том, какими характеристиками, помимо абстрактного уровня цифровизации, должны обладать участники цифровой экосистемы для эффективного выполнения определенных функциональных ролей. Кроме того, данные исследования в основном фокусируются на высокотехнологичных секторах экономики. В связи с этим особую значимость приобретают научные работы, которые учитывают специфику формирования цифровых экосистем в сельхозмашиностроении.

Формирование экосистемного взгляда на перспективы развития сельхозмашиностроения во многом является следствием активного внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы производителей агротехники, реконфигурирующих традиционные форматы взаимодействия между его субъектами [Сазанова, Рязанова, 2020; Шайтура и др., 2023; Sridhar et al., 2023; Сутыгина, 2024]. В современных исследованиях цифровые экосистемы АПК определяются как интегрированная сеть взаимосвязанных участников агропромышленного комплекса, включающая поставщиков ресурсов, перерабатывающие предприятия, государственные органы и потребителей, взаимодействующих через цифровые технологии для достижения коллективных целей развития АПК [Abbasov, Gojatanov, 2022; Бурланков, Бовкун-Саасс, 2024]. Изучая эволюцию сельскохозяйственных инноваций, авторы исследования [Liu et al., 2026] отмечают, что формирование экосистем является неотъемлемым фактором и ключевым условием устойчивого развития АПК, способствующим постепенному сокращению межрегиональных различий. К. Буллок, Т. Ричард и Дж. Малдун [Bullock, Richard, Muldoon, 2025] подчеркивают инклюзивность предпринимательских экосистем в аграрном бизнесе за счет расширения доступа к финансированию и поддержки частных инициатив, что особенно важно для трудоустройства молодежи сельскохозяйственных территорий.

Цифровизация признается учеными важнейшим фактором развития сельхозмашиностроения, обеспечивающим интеграцию технологий, данных и сервисов для управления бизнес-процессами в отрасли и создающим основу для взаимовыгодных взаимодействий его субъектов [Ушачев и др., 2025]. Й. Ван и др. [Wang et al., 2025] полагают, что цифровизация предоставляет новые механизмы взаимодействия, позволяя им выйти за пределы классических транспортных систем и перейти к более масштабному и тесному сотрудничеству для совместного создания коммерческой ценности. В этом процессе особая роль отводится цифровой сервитизации, которая помогает решать сложные производственно-технические задачи развития регионального агробизнеса [Smania et al., 2022; Чернова, Долгова, 2025]. Важность цифровой сервитизации, по мнению О.Ф. Бустинзы и др. [Bustinza et al., 2024], состоит в том, что она усиливает ценность экосистемы за счет повышения доступности и кастомизации продукции. Более того, как отмечает Й. Сун [Sun, 2026], инновационные экосистемы позволяют повысить устойчивость ресурсозависимых территорий, к которым, в частности, относятся регионы с агропромышленной специализацией.

Отметим, что существующие научные работы отличаются фрагментарностью в изучении возможностей построения стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. Ос-

новное внимание в них уделяется инфраструктурным аспектам цифровой сервитизации с фокусом на архитектурных принципах, стандартах и функционале цифровых платформ как технологического каркаса агропромышленных экосистем. Например, А.С. Сибиряев [2024] систематизирует возможности платформенных решений для АПК и предлагает методический инструментарий для выбора соответствующих технологий. М.Ю. Шерешева и А.А. Беляев [2024] рассматривают, как платформенный подход обеспечивает интеграцию технологий, данных и сервисов для управления бизнес-процессами в АПК. О.В. Пивоварова, С.Л. Орлов и А.А. Хачатрян [2025] анализируют возможности и ограничения цифровых экосистем АПК при координации и интеграции ее участников в единой информационной среде. Возможную архитектуру цифровой экосистемы АПК, структурированную в разрезе организационного, инфраструктурного, коммуникационно-логистического и инновационного компонентов, предлагает Д.А. Коробейников [2023].

Платформы искусственного интеллекта для цифровой сервитизации в агропромышленных экосистемах активно разрабатываются и в зарубежных исследованиях, где подчеркивается их значимость для реализации «умных» решений, позволяющих подстраиваться и адаптироваться в режиме реального времени к конкретным условиям использования технологии или имеющимся потребностям [Dawson-Jr. et al., 2024; Camel et al., 2025; Vaillant, Fosso Wamba, Rabetino, 2026]. Инструментально-технологическим аспектам цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, связанным с поиском цифровых решений и сервисов, создающих новую потребительскую ценность, посвящена работа Д. Гуо и др. [Guo et al., 2024], в ней рассматриваются возможности создания цифровых двойников для моделирования различных сценариев применения агротехники.

Одновременно можно отметить отсутствие инструментов для оценки функциональной готовности субъектов АПК к реализации экосистемных взаимодействий в рамках цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, что препятствует эффективному управлению процессом стратегического развития агробизнеса и обуславливает необходимость восполнения данного пробела. Это актуализирует цель нашего исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методология исследования процессов цифровой сервитизации сельхозмашиностроения базируется на концепции бизнес-экосистем и теории создания ценности.

На первом этапе была разработана концептуальная модель экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. Ролевая структура данной экосистемы определялась на основе разработок Института

BCG Хендерсона¹. Декомпозиция функциональных ролей ее участников проводилась с использованием основных положений теории создания ценности М. Портера, что позволило перейти от фиксации задач участников регионального АПК к оценке способности выполнять определенные функциональные роли в экосистеме с точки зрения формирования взаимодополняющих компетенций, необходимых для совместного создания ценности.

На втором этапе определялись основные компетенции, обладание которыми позволяет компаниям выполнять те или иные роли в экосистеме цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. Для этого использовались исследования А.В. Бабкина и др. [2025], Е.В. Попова, В.Л. Симоновой и А.С. Зырянова [2025], В.В. Акбердиной и Е.В. Василенко [2023], в которых анализируются различные аспекты формирования промышленных экосистем и построения в них цифровых взаимодействий. Выделяемые данными учеными детерминанты были положены в основу перечня компетенций, необходимых для интеграции хозяйствующего субъекта в экосистему цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, и применялись для характеристики уровней данных компетенций.

Третьим этапом стала разработка методики выбора стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на основе ролевого профилирования региональных участников АПК. При формировании методики применялся теоретический анализ основных положений концепции динамических способностей, экосистемного подхода, а также разработок в области цифровой сервитизации. Профилирование ролевых функций участников экосистемы и характеристика региональных условий, в ко-

торых они осуществляются, реализованы с помощью матричного анализа.

На четвертом этапе исследования для демонстрации логики применения предложенной методики была проведена ее концептуально-иллюстративная апробация.

На рис. 1 в общем виде представлена логическая схема исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Концептуализация экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. Функциональные роли ее участников. Цифровая сервитизация в сельхозмашиностроении представляет процесс внедрения цифровых технологий и решений в сферу послепродажного обслуживания агротехники, что приводит к трансформации отраслевой бизнес-модели и влечет не только изменения в цепочке создания ценности, но и реализацию новой ролевой модели, связывающей ее участников. Отвечая на вопрос о том, как с помощью цифровизации услуг создается ценность для компании, Э.П. Руффони и Ф.М. Райхерт [Ruffoni, Reichert, 2024] приходят к выводу, что возможности цифровой сервитизации могут быть значительно расширены за счет создания предпринимательских экосистем – региональной сети партнеров, в которой определенным образом комбинируются возможности интеграции, организации, предоставления услуг и производства. Цифровые платформы обладают значительными преимуществами для реализации таких экосистемных бизнес-моделей цифровой сервитизации, поскольку обеспечивают компаниям операционную эффективность, позволяя гибко перестраивать отношения в цепочке создания ценности в соответствии с реализуемыми ими ролевыми функциями [Kwak, Kim, Lee, 2026].

В приложении к сельхозмашиностроению можно утверждать, что формирование экосистемы цифро-

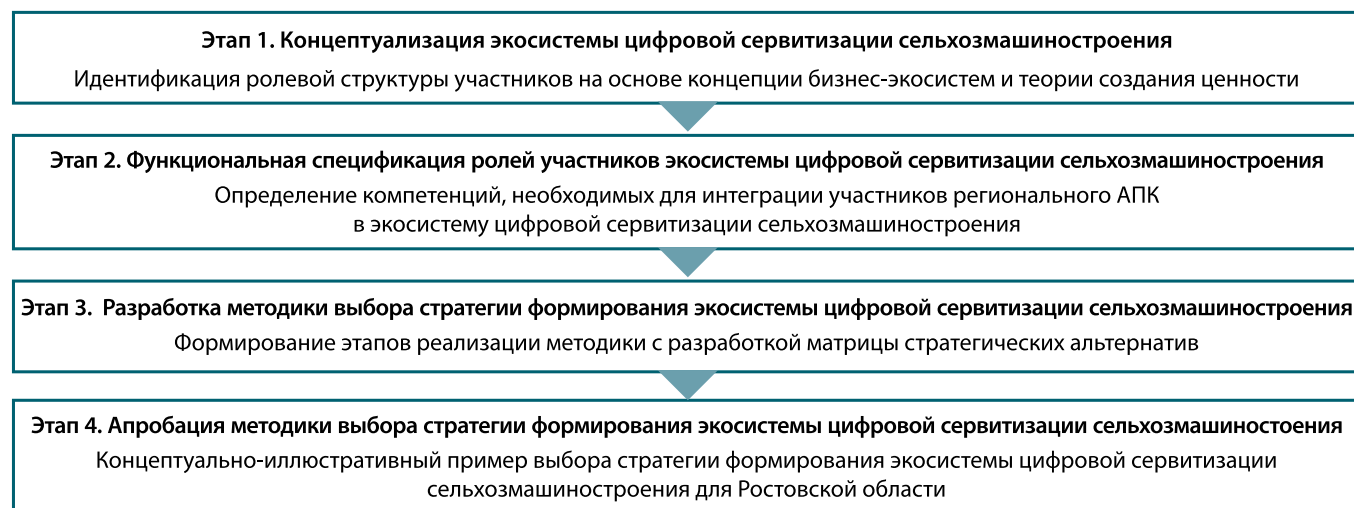


Рис. 1. Логическая схема исследования

Fig. 1. The logical framework of the study

вой сервитизации позволяет реализовать более продвинутые возможности обслуживания, предлагая региональному агробизнесу комплексные персонализированные решения за счет расширенного спектра услуг на протяжении всего жизненного цикла техники. При этом под *экосистемой цифровой сервитизации сельхозмашиностроения* понимается динамичная структура, интегрирующая в рамках единого цифрового пространства различных участников полного цикла создания ценности (от производства агротехники до ее реализации и послепродажного обслуживания) на протяжении всего периода эксплуатации.

Основным принципом функционирования данной экосистемы является ее платформенный характер, что позволяет ей «выступать институтом развития инноваций и формирования современных технологических стандартов производства» [Ковалев, Ярошевич, Комарова, 2025, с. 44]. Объектами взаимодействия в экосистеме выступают специализированные цифровые активы в виде потоков данных, цифровых двойников, смарт-контрактов и пр. При этом логика преобразования бизнес-процессов в цифровые активы может быть представлена на инфраструктурно-технологическом и прикладном уровнях. Инфраструктурно-технологический уровень формирует среду для сбора и первичной обработки данных с использованием датчиков, систем GPS-мониторинга и прочих цифровых решений, позволяющих преобразовывать физические параметры работы агротехники в цифровые сигналы в целях удаленного управления и контроля отдельных бизнес-процессов, а также интеграции различных информационных систем для поддержания взаимодействия участников экосистемы. На прикладном уровне обеспечивается совместное создание ценности для потребителя на основе реализации различных взаимодействий в соответствии с ролевыми функциями участников экосистемы.

Эффективность функционирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения зависит от четкого распределения ролей, которые в отличие от традиционных организационных бизнес-структур не иерархичны, а в большей степени дополняют друг друга. Основные участники данной экосистемы и выполняемые ими роли могут быть представлены следующим образом:

- ядро экосистемы – отраслевые лидеры, обладающие способностью разрабатывать и реализовывать инновационные решения, задавая определенные технологические стандарты, а также имея возможность использовать расширенную аналитику для прогнозирования перспектив развития;
- оркестраторы – компании, осуществляющие координацию и поддержку сетевых взаимодействий участников экосистемы, обеспечивая соблюдение установленных правил; они должны обладать возможностями сбора, анализа и передачи данных в режиме

реального времени в рамках мониторинга процессов, продуктов и услуг;

- комплементаторы – поставщики технологий и услуг, создающие продукты и сервисы, имеющие большое значение для повышения ценности создаваемого продукта; они должны обладать способностью к сотрудничеству и совместному созданию ценности с партнерами, поставщиками, клиентами, а также государственными органами;
- производители – компании – производители сельскохозяйственной техники, которые в зависимости от масштабов деятельности, уровня инновационной активности и цифровой зрелости могут занимать различные стратегические позиции, выполняя функции ядра, оркестратора или комплементатора;
- потребители – представители агробизнеса, включая крупные агрохолдинги, а также малые и средние сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства, которые формируют спрос на продукцию сельхозмашиностроения и должны быть способны внедрять предлагаемые передовые решения в свою деятельность.

Следует отметить, что представленная ролевая структура отражает базовую функциональную роль участников экосистемы. В реальной практике внутри каждой из выделенных групп возможны вариации ролей, обусловленные различной степенью вовлеченности субъектов в создание ценности и характером реализуемых компетенций. В частности, ядро экосистемы не обязательно должно быть представлено единственной компанией, а может быть сформированным несколькими основными игроками, например, в рамках консорциума производителей. Функция оркестратора также может быть реализована в различных формах, например в виде обеспечения работы цифровой инфраструктуры или управления логистикой сервисных потоков. Наиболее неоднородной является роль комплементатора, что связано с возможностью предоставления широкого спектра дополнительных услуг – от страхования и лизинга до спутникового мониторинга и разработки прогнозных моделей использования агротехники. Производители агротехники могут быть интегрированы в экосистему цифровой сервитизации в роли ядра (если обладают безусловным технологическим лидерством), оркестратора (при наличии способности координировать взаимодействия других участников) или комплементатора (реализуя нишевые решения и не обладая высоким уровнем цифровой зрелости). Роль потребителя также может различаться в зависимости от масштабов его деятельности, уровня цифровой зрелости и иных факторов, варьируя от пассивного использования техники и стандартного сервисного обслуживания до активного участия в проектах по улучшению сервисов и тестированию пилотных решений.

В целом можно сказать, что экосистема цифровой сервитизации представляет довольно сложную

и неоднородную структуру, в которой компании, формально относящиеся к одной ролевой группе, могут выполнять качественно разные функции. В рамках оценки ролевых возможностей участников экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения будем выделять следующие их группы: *ядро, оркестратор, комплементатор и потребитель*. С учетом того, что ролевые функции производителя агротехники реализуются через роли ядра, оркестратора или комплементатора, в структуре экосистемы роль производителя отдельно не выделяется.

Эффективное выполнение функциональных ролей участниками экосистемы в соответствии с концепцией динамических способностей предполагает наличие у компании определенных компетенций, обеспечивающих ей способность отслеживать изменения на рынке и перенастраивать свои процессы и ресурсы [Chirumalla, Leoni, Oghazi, 2023]. Применительно к экосистеме цифровой сервитизации сельхозмашиностроения можно выделить следующие компетенции, на которые опираются ее участники при создании ценности:

- способность использовать цифровые технологии для преобразования бизнес-процессов (цифровая зрелость);
- технологическая и организационная способность устанавливать, поддерживать или управлять взаимодействиями участников экосистемы (интеграционный потенциал);
- способность генерировать и внедрять инновационные технологии и бизнес-модели, не только адаптируясь к изменениям, но и формируя их (инновационный потенциал).

Конфигурация данных компетенций варьируется в зависимости от функциональной роли участника в экосистеме цифровой сервитизации. Поскольку цифровая сервитизация – это процесс, который непосредственно связан с цифровыми технологиями, то способность использовать их для преобразования своих бизнес-процессов является основной компетенцией участников экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. Компании, претендующие на роль ядра экосистемы, должны помимо этого обладать высокой способностью генерировать и внедрять инновационные технологии и бизнес-модели. Для компаний-оркестраторов наиболее важна способность обеспечить партнерскую связанность на плат-

формах для управления взаимодействиями участников экосистемы. При этом инновационный потенциал данных компаний может быть не сильно высоким и концентрироваться на отдельных видах деятельности, например, связанных с разработкой и использованием цифровых технологий для оптимизации процессов взаимодействия сети партнеров. Комплементаторам, предоставляющим цифровые услуги, необходимо иметь высокий инновационный потенциал в своей сфере деятельности. Одновременно они должны быть способны интегрироваться с платформами других участников, выступая между ними связующим звеном. Потребителям, которые являются пассивными участниками экосистемы, внедряя, а не создавая инновации, следует иметь для этого определенный уровень цифровой зрелости.

Таким образом, концептуальное представление экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения выражается в следующем – это интегрированная цифровая среда взаимодействия хозяйствующих субъектов АПК, в которой материальные потоки в реальном времени управляются цифровыми потоками, часто имеющими превентивный характер (прогноз отказов, цифровые двойники и пр.), а функциональные роли участников определяются не отраслевой принадлежностью, а местом в процессах генерации, обработки, использования и коммерциализации данных, обеспечивая синергетический эффект от совместного использования ресурсов и компетенций.

Далее рассмотрим, как может быть проведена оценка ролевых способностей участников экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, позволяющая обосновать выбор стратегии формирования такой экосистемы.

Методика выбора стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. Предлагаемая методика базируется на интеграции концепции динамических способностей, экосистемного подхода и разработок в области цифровой сервитизации и может быть представлена следующей последовательностью этапов (рис. 2).

На первом этапе с использованием экспертных оценок осуществляются: 1) диагностика динамических способностей региональных компаний АПК; 2) диагностика региональной среды. Экспертами могут выступать представители стратегического уровня руководства рассматриваемых компаний (для диа-

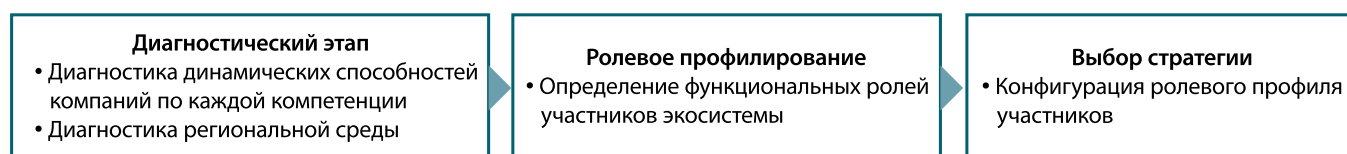


Рис. 2. Методика выбора стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения
Fig. 2. The methodology for choosing a strategy to form a digital servitization ecosystem in agricultural machinery

гностики предприятия), а также представители органов регионального и отраслевого управления (для диагностики региональной среды). Процедура экспертной оценки, включая вопросы формирования экспертных групп, организации работы экспертов, а также обработки результатов оценки с учетом согласованности мнений отдельных экспертов, достаточно широко представлена в научной литературе [Данелян, 2015; Бочкарев, Бриллиантов, Крянев, 2019].

Диагностика динамических способностей региональных компаний АПК по каждой компетенции проводится с отнесением их к одному из трех выделенных уровней: базовый, средний или продвинутый (табл. 1). Для определения данных уровней были использованы идеи Э.П. Руффони и Ф.М. Райхерт [Ruffoni, Reichert 2024] о том, какой набор компетенций обеспечивает создание ценности для реализации каждой способности в экосистеме цифровой сервитизации.

Для повышения объективности оценки эксперты могут использовать количественные индикаторы, отражающие достигнутый уровень компетенции. В частности, оценка способности применять цифровые технологии для преобразования бизнес-процессов может быть проведена на основе анализа показателей: доля бизнес-процессов, осуществляемых с использованием определенного вида цифровых технологий; доля процессов, охваченных мониторингом в реальном времени; наличие и степень интеграции ERP-, CRM- и MES-систем в бизнес-процессы предприятия. При оценке технологической и организационной способности устанавливать, поддерживать или управлять взаимодействиями участников экосистемы целесообразно опираться на показатели: доля внешних устройств, подключенных к собственной платформе компании, что характеризует сетевую связанность компании, а также ее способность к интеграции для обмена данными; количество партнеров, с которыми осуществляется автоматизированный обмен данными; наличие открытых API и регламентов взаимодействий. Способность генерировать и внедрять инновационные технологии и бизнес-модели можно оценить с помощью следующих показателей: доля инновационных товаров и услуг в общем объеме выпуска продукции, отражающей результаты инновационной деятельности, а не «намерения» в виде затрат или внутренней активности; количество разработанных и внедренных цифровых сервисов за рассматриваемый период; наличие патентов и свидетельств на программные продукты в сфере цифровой сервитизации.

При диагностике региональной среды эксперты оценивают уровень ее развития с присвоением статуса: благоприятная, нейтральная или неблагоприятная. Данная оценка охватывает три группы факторов, характеризующих условия, в которых компаниям АПК предстоит реализовывать свои динамические способности:

1) рыночные условия, определяемые отраслевой специализацией региона, а также наличием спроса на продукцию сельхозмашиностроения;

2) инфраструктурная обеспеченность, отражающая уровень покрытия региона высокоскоростным интернетом, а также наличие логистической инфраструктуры;

3) институциональная среда, характеризующаяся проводимой региональной политикой в отношении поддержки процессов цифровизации в АПК.

Критерии определения уровня развития региональной среды представлены в табл. 2.

На основе анализа уровня развития факторов региональной среды формируется комплексная оценка по принципу лимитирующего фактора, в соответствии с которым итоговый уровень определяется по «наихудшему» значению среди трех компонентов:

- благоприятная региональная среда – все три фактора оценены как благоприятные;
- нейтральная среда – различное сочетание благоприятных и нейтральных факторов;
- неблагоприятная региональная среда – наличие хотя бы одного неблагоприятного фактора.

Такой подход к определению уровня развития региональной среды объясняется тем, что создание собственной экосистемы и полная реализация динамических способностей всех ее участников возможны только при наличии всех трех групп факторов (рыночных, инфраструктурных и институциональных), которые в совокупности образуют целостную систему. При этом отсутствие или низкий уровень развития одного из компонентов этой системы не может быть компенсирован более высоким уровнем развития других компонент.

На втором этапе – ролевое профилирование компаний регионального АПК – на основе выявленного у них уровня развития компетенций, требуемых для реализации динамических способностей, определяются функциональные роли, которые они способны выполнять в формируемой экосистеме цифровой сервитизации сельхозмашиностроения (табл. 3). Представленные требования являются необходимыми для выполнения соответствующей роли. При этом возможны ситуации, когда компания обладает «избыточными» компетенциями, что расширяет спектр возможных ролей и повышает ее ценность для всей экосистемы.

Третий этап заключается в выборе стратегии формирования цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на основе анализа ролевой структуры участников регионального АПК. В зависимости от комбинации выявленных на предыдущем этапе функциональных ролей формируется матрица стратегических альтернатив, позволяющая выбрать стратегию формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения с учетом критерия «наличие/отсутствие в регионе компаний, способных выполнять

Таблица 1 – Критерии определения уровня компетенции региональных компаний АПК
Table 1 – Criteria for determining the competence level of regional agro-industrial companies

Компетенция	Уровень		
	базовый	средний	продвинутый
Способность использовать цифровые технологии	Цифровые технологии используются для автоматизации процессов предоставления / получения услуг	Использование интернета вещей, облачных вычислений для сбора и анализа данных, а также для поддержки предлагаемых услуг	Использование передовых цифровых технологий, обеспечивающих расширенный автоматизированный анализ данных (ИИ, Big Data)
Технологическая и организационная способность управлять взаимодействиями	Способности поиска и отбора партнеров, а также управления их взаимодействиями ограничены. Управление строится на разовых контрактах при минимальном использовании цифровых технологий	Партнерские взаимодействия координируются через стандартизированные интерфейсы. Имеются определенные регламенты взаимодействий	Есть собственная платформа для автоматизированного подключения партнеров и клиентов
Способность генерировать и внедрять инновационные технологии	Способность разрабатывать новые сервисы, реагируя на потребности рынка. Значительная часть предоставляемых услуг не предполагает использование цифровых технологий	Активное использование цифровых инструментов для автоматизации предоставления услуг. Вовлечение партнеров и потребителей на отдельных этапах разработки сервисов	Способность создавать модульные сервисы, легко адаптируемые под индивидуальные потребности клиентов

Таблица 2 – Критерии определения уровня развития региональной среды
Table 2 – Criteria for determining the development level of the regional environment

Фактор региональной среды	Уровень		
	благоприятная среда	нейтральная среда	неблагоприятная среда
Рыночные условия	Выраженная аграрная специализация региона. Высокий спрос на сельскохозяйственную технику	Регион имеет диверсифицированную специализацию, включая аграрную. Спрос на продукцию сельхозмашиностроения присутствует	Отраслевая специализация региона не ориентирована на аграрный сектор. Спрос на продукцию сельхозмашиностроения отсутствует
Инфраструктурная обеспеченность	Полное покрытие территории высокоскоростным интернетом. Развитая логистическая сеть с использованием цифровых решений	Наличие устойчивого покрытия высокоскоростным интернетом большей части территории. Логистическая инфраструктура обеспечивает базовые потребности в доставке	Покрытие высокоскоростным интернетом присутствует преимущественно в городах. Логистическая инфраструктура развита слабо
Институциональная среда	Наличие стратегии цифровой трансформации АПК. Предоставление налоговых преференций, субсидий для разработчиков и потребителей цифровых сервисов для АПК	В регионе реализуются отдельные программы поддержки цифровизации в сфере АПК	Региональная политика в сфере цифровизации АПК не проводится

Таблица 3 – Компетенции, необходимые для осуществления ролевых функций в экосистеме цифровой сервитизации
Table 3 – Competences for implementing role functions in a digital servitization ecosystem

Функциональная роль	Уровень компетенции		
	способность использовать цифровые технологии	технологическая и организационная способность управлять взаимодействиями	способность генерировать и внедрять инновационные технологии
Ядро	Продвинутый	Средний	Продвинутый
Оркестратор	Средний	Продвинутый	Средний
Комплементатор	Средний	Средний	Средний
Потребитель	Базовый	Базовый	Базовый

определенные ролевые функции»: ядра (Я), оркестратора (О), комплементатора (К), потребителя (П) (табл. 4).

Возможные сочетания наличия или отсутствия в регионе отдельных ролевых участников экосистемы могут быть описаны в 15 ситуациях и укрупнены в пять основных типов стратегий формирования экосистемы, различающихся источниками получения необходимых компетенций для совместного создания ценности, а также характеристикой условий региональной среды.

Первый тип стратегии выражается в формировании собственной полноформатной экосистемы и может быть применен, когда в регионе присутствуют компании, способные выполнять все ролевые функции, обеспечивающие полный цикл создания ценности, поэтому нет необходимости в привлечении внешних участников. При этом характеристики региональной среды должны быть оценены как благоприятные, что позволяет участникам экосистемы эффективно реализовать свои ролевые функции.

Второй тип стратегии также предполагает формирование собственной экосистемы, поскольку в регионе имеется компания, способная стать ядром, однако для полноценного ее функционирования необходимо привлечение внешних участников для выполнения недостающих ролей. Наличие собственного ядра позволяет формировать экосистему «под себя» – с ориентацией на решение стратегически значимых для региона проблем. Роли комплементатора и потребителя могут выполняться компаниями из других регионов для усиления экспортных возможностей создания персонализированного ценностного предложения с учетом специфики природно-климатических или ландшафтных условий потребителей агротехники. Для данной стратегии необходима благоприятная или нейтральная региональная среда, при которой возможен дефицит отдельных компетенций или экосистемных ролей, который может быть закрыт приглашенными участниками.

Третий тип стратегии подходит для регионов, у которых при отсутствии собственного ядра имеются все остальные участники, и выражается в интеграции во внешнюю экосистему, сформированную отраслевыми лидерами других регионов, с сохранением своих компетенций и на собственных условиях. Наличие благоприятной региональной среды в данной ситуации маловероятно, поскольку в этом случае регион имел бы компанию-производителя, способную выполнять функции ядра или оркестратора.

Четвертый тип стратегии подходит для регионов, не обладающих собственным ядром и оркестратором, но обладающих уникальными сервисными компетенциями. Данная стратегия выражается в монетизации имеющихся у региональных компаний сервисных компетенций через интеграцию с внешними экосистемами, сформированными отраслевыми лидерами, и адаптацию предлагаемых ими цифровых решений

под конкретные региональные условия. Благоприятная региональная среда для данного типа стратегии не является обязательной, поскольку наличие только нишевых участников экосистемы не требует полного спектра благоприятных региональных условий. Одновременно реализация этой стратегии невозможна в неблагоприятной среде, так как отсутствие достаточного уровня развития хотя бы одного из выделенных региональных факторов является препятствием для оказания уникальных цифровых сервисных услуг.

Наконец, *пятый тип* стратегии – стратегия пассивного участия, выражающаяся в интеграции во внешнюю экосистему. Она рекомендуется для регионов, которые не способны самостоятельно генерировать ценность в рамках собственной экосистемы, не обладая для этого необходимыми региональными условиями, и которые:

1) выступают исключительно в роли рынка сбыта и не располагают никакими активными участниками экосистемы; их участие в экосистеме сводится к апробации (в целях последующего масштабирования) и потреблению новых технологических и сервисных решений, созданных в других регионах;

2) имеют производственные мощности и инновационный потенциал для выпуска передовой аграрной техники, не имея при этом инфраструктуры сервитизации и локального сбыта, поэтому способны выступить технологическими партнерами отраслевых лидеров в других регионах, имеющих собственные экосистемы.

Варианты стратегии цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в зависимости от наличия/отсутствия компаний, способных выполнять ролевые функции, представлены в табл. 5.

Выбор стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на примере Ростовской области. Предложенная методика позволяет выбирать стратегию формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения, базируясь на диагностике компетенций, необходимых для реализации динамических способностей компаний регионального АПК и их ролевом профилировании. Для демонстрации логики ее применения рассмотрим концептуально-иллюстративный пример формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения в Ростовской области – регионе, имеющем аграрно-промышленную специализацию. В силу сложности получения данных, которые во многом связаны с коммерческой тайной, выводы об уровне компетенций, необходимых для реализации динамических способностей компаний, сделаны на основе информации, полученной из открытых источников, а не на основе экспертных оценок, как это предусмотрено методикой.

В результате анализа выявлено, что в Ростовской области есть компании с различным уровнем развития компетенций, необходимых для реализации

Таблица 4 – Матрица стратегических альтернатив
Table 4 – A matrix of strategic alternatives

Номер ситуации	Роль				Характеристика ситуации
	Я	О	К	П	
1	Да	Да	Да	Да	Регион обладает полным составом участников
2	Да	Да	Да	Нет	Отсутствуют локальные потребители при наличии полного производственно-сервисного комплекса
3	Да	Да	Нет	Да	Недостаточно местных сервисных компаний для создания комплексных предложений
4	Да	Нет	Да	Да	Отсутствие компании-координатора при наличии производителя, сервиса и спроса
5	Нет	Да	Да	Да	Отсутствие регионального производителя, способного стать ядром экосистемы
6	Да	Да	Нет	Нет	Регион является технологическим хабом, не располагающим сервисным окружением и потребителями
7	Да	Нет	Да	Нет	Промышленный анклав, где есть производство и сервис, но отсутствует локальный спрос, а продукция и услуги ориентированы на внешние рынки
8	Нет	Да	Да	Нет	Сервисные компании и координатор функционируют без привязки к местному рынку сбыта
9	Да	Нет	Нет	Да	Неразвитая система партнерских взаимодействий
10	Нет	Да	Нет	Да	Оркестратор выступает агентом предложения при отсутствии собственных производителей и сервисных компаний
11	Нет	Нет	Да	Да	Наличие сильных сервисных компаний, способных адаптировать решения под локальный спрос, но нет своих лидеров и координаторов
12	Да	Нет	Нет	Нет	В регионе присутствует только производитель без инфраструктуры для сервитизации и сбыта
13	Нет	Да	Нет	Нет	Компания, обладающая платформой, но не имеющая вокруг себя производителей, сервисов и потребителей
14	Нет	Нет	Да	Нет	Наличие уникальных сервисных компетенций без локальных потребителей
15	Нет	Нет	Нет	Да	Аграрный регион с высоким спросом на технику и полным отсутствием производственной и сервисной инфраструктуры

Таблица 5 – Варианты стратегий в зависимости от состава участников регионального АПК
Table 5 – Strategic alternatives according to the composition of participants in the regional agro-industrial complex

Тип стратегии	Наличие региональных участников	Номер ситуации	Характеристика региональной среды
Создание собственной полноформатной экосистемы	Есть все участники	1	Благоприятная
Создание собственной экосистемы с восполнением недостающих ролей	Есть ядро-лидер, часть остальных участников отсутствует	2, 3, 4, 6, 7, 9	Благоприятная / нейтральная
Интеграция во внешнюю экосистему с сохранением координационной функции	Есть оркестратор, часть остальных участников отсутствует	5, 8, 10, 13	Нейтральная / неблагоприятная
Интеграция во внешнюю экосистему с предоставлением нишевой специализации	Есть только комплементатор	11, 14	Нейтральная
Интеграция во внешнюю экосистему с пассивным участием в роли потребителя или технологического партнера	Есть только потребители или только ядро	12, 15	Неблагоприятная

динамических способностей, что создает предпосылки для формирования полноценной собственной экосистемы вокруг ООО «Ростсельмаш», которое может реализовать функции ядра и оркестратора. Это теоретически допустимо при условии, что координационная роль компании обеспечит сохранение операционной самостоятельности других участников экосистемы. Компетенции, необходимые для реализации всех ее динамических способностей, соответствуют продвинутому уровню. Так, на сегодня ООО «Ростсельмаш» является лидером по производству агротехники, выпуская с 2016 г. 86 новых моделей и планируя поставить еще 80 с установкой инновационных решений в производимую технику¹. В развитие производства с начала 2024 г. компанией было инвестировано 336 млн р., и планируется инвестировать еще около 15 млрд р.² Масштабная дилерская сеть в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах обеспечивает способность развития каналов взаимодействия с партнерами и клиентами. Компания уже сформировала цифровое ядро, вокруг которого могут консолидироваться поставщики услуг, – инновационная платформа «РСМ Агротроник», включающая различные модули параметрического контроля операций агромаши, на которой уже зарегистрировано более 19 тыс. единиц техники³.

Принимая во внимание, что «РСМ Агротроник» представляет открытую цифровую платформу, а компания ООО «Ростсельмаш» не конкурирует с комплементаторами в основных сегментах их функционирования, то риск возникновения управленческих конфликтов при совмещении ею ролей ядра и оркестратора минимален. Более того, такое совмещение функциональных ролей на стадии формирования экосистемы цифровой сервитизации представляется даже целесообразным, поскольку позволяет снизить транзакционные издержки координации взаимодействий участников, упростив правила входа. Тем не менее по мере дальнейшего развития экосистемы разделение функций ядра и оркестратора необходимо для предотвращения возможных управленческих конфликтов.

Роли комплементаторов экосистемы цифровой сервитизации, формируемой вокруг компании,

могут выполнять дилерские и сервисные центры, предоставляющие полный спектр услуг по продажам, поставкам запчастей, сервисному обслуживанию и ремонту агротехники. В частности, комплементаторами могут быть компания ООО «Агроуспех», специализирующаяся на оптовой торговле и ремонте сельхозтехники; компания «Гремийон», запустившая сеть RTK-станций «ФИКС» с подписочной моделью доступа для систем автопилотирования агротехники⁴; Россельхозцентр, осуществляющий подготовку специалистов по цифровым сервисам в сельскохозяйственном производстве.

Потребителями продукции сельхозмашиностроения в регионе выступают как крупные агрохолдинги, такие как «Степь», «Юг Руси», «Астон», так и многочисленные фермерские хозяйства.

Региональную среду Ростовской области можно определить как благоприятную с точки зрения перспектив реализации стратегии цифровой сервитизации сельхозмашиностроения. В частности, регион характеризуется высокой концентрацией агропроизводителей и наличием более 4,9 тыс. га посевных площадей⁵, что формирует устойчивый спрос на сельскохозяйственную технику. Высокий уровень инфраструктурной обеспеченности подтверждается активным внедрением технологий точного земледелия, а также наличием развитой дилерской сети ООО «Ростсельмаш», обеспечивающей логистическую доступность сервисов. Характеристики институциональной среды также благоприятны: правительство области демонстрирует последовательную поддержку цифровизации АПК, рассматривая данное направление в числе приоритетных⁶.

Одновременно следует отметить высокий экспортный потенциал ООО «Ростсельмаш», что позволяет говорить о возможности включения в создаваемую экосистему комплементаторов и потребителей из других регионов.

⁴ Цена точности для беспилотной сельхозтехники: ростовский стартап «Гремийон» создает федеральную сеть RTK-станций // Эксперт Юг. 2025. https://expertsouth.ru/interview/tsena-tochnosti-dlya-bespilotnoy-selkhoztekhniki-rostovskiy-startap-gremion-sozdayet-federalnuyu-set/?ysclid=mg0ol7y9ej878275921&PAGEN_2=2.

⁵ Посевные площади основных сельскохозяйственных культур под урожай 2025 года в Ростовской области // Территориальный орган федеральной службы статистики по Ростовской области. 2025. https://61.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/итоги%20сева_2025_пресс%20информация.pdf.

⁶ Финансовая поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей // Официальный портал Правительства Ростовской области. 2026. <https://www.donland.ru/activity/817/>; Для фермеров и сельхозкооператоров Дона открыт центр коллективного доступа к цифровым сервисам // Официальный портал Правительства Ростовской области. 2024. <https://www.donland.ru/news/25481/>; Виктория Абрамченко и Юрий Слюсарь обсудили с руководством «Ростсельмаша» меры поддержки предприятия // Официальный портал Правительства Ростовской области. 2025. <https://www.donland.ru/news/30426/>.

¹ До 2028 года Ростсельмаш поставит в производство свыше 80 новых моделей техники // Официальный портал Правительства Ростовской области. 2024. <https://www.donland.ru/news/27168/>; Ростсельмаш и МФТИ займутся разработкой инновационных систем для отрасли сельхозмашиностроения // Ростсельмаш. 2021. <https://rostselmash.com/media/news/rostselmash-i-mfti-zaymutsya-razrabotkoy-innovatsionnykh-sistem-dlya-otrasli-selkhoz mashinostroeniya/>.

² «Ростсельмаш» инвестирует 15 млрд рублей в производство сельхозтехники и тракторов // Эксперт Юг. 2024. <https://expertsouth.ru/news/rostselmash-investiruet-15-mlrd-rublej-v-proizvodstvo-selkhoztekhniki-i-traktorov/>.

³ Власов Р.В. Цифровизация АПК. Электронные системы Ростсельмаш // Ростсельмаш. <https://rostselmash.com/electronic-systems/>.

Очевидно, что предложенная методика позволяет структурировать разнородную информацию о региональных компаниях АПК в единую модель, на основе которой можно разрабатывать практические рекомендации в отношении выбора стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения.

Предложенная в работе концептуализация экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения смещает акцент с отраслевой принадлежности участников на их место в процессе совместного создания ценности, что в полной мере согласуется с позицией Р. Аднера [Adner, 2017], рассматривающего экосистему как структуру согласования вкладов в создание ценностного предложения.

Разработанная методика выбора стратегии цифровой сервитизации сельхозмашиностроения развивает концепцию динамических способностей, обеспечивая переход от общих рассуждений о необходимости наполнения данных способностей набором компетенций к проведению эмпирической оценки, обеспечивающей понимание того, какие именно компетенции участников обуславливают их ролевые функции. Данный подход согласуется с выводами К. Чирумалла, Л. Леони и П. Огази [Chirumalla, Leoni, Oghazi, 2023] о необходимости перенастройки ресурсов и процессов для реализации соответствующих ролевых функций и конкретизирует эти положения применительно к агропромышленному комплексу.

При определении уровней развития компетенций, необходимых для выполнения определенных ролевых функций, был сделан выбор в пользу качественной дифференциации вместо установления жестких пороговых значений, что представляется более корректным, поскольку позволяет учесть различия в развитии и доступности цифровых технологий в зависимости от отраслевой специализации региона и масштаба деятельности организаций. Например, компания, являющаяся технологическим лидером в сфере растениеводства, может не соответствовать формальным критериям продвинутого уровня, разработанным для животноводческих комплексов. При этом выделение уровней базируется на современных представлениях об эволюции динамических способностей, где каждый последующий уровень компетенций открывает доступ компании к более сложным ролям в экосистеме. Вместе с тем использование количественных показателей позволяет повысить объективность экспертных решений, дополняя качественные критерии и позволяя учесть региональные и отраслевые особенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование предлагает методику выбора стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения исходя из предпосылки, что для эффективного выполнения функциональных ролей в экосистеме ее участники должны обладать специфическими компетенциями, выражающимися в способностях использовать цифровые технологии в своих бизнес-процессах, управлять партнерскими взаимодействиями, а также генерировать инновации. При этом региональные условия, связанные с состоянием цифровой инфраструктуры, характеристиками рыночной и институциональной среды, также влияют на возможности реализации участниками регионального АПК экосистемных функций.

Данное исследование вносит вклад в развитие концепции динамических способностей, дополняя идеи Э.П. Руффони и Ф.М. Райхерт [Ruffoni, Reichert, 2024] о компетенциях, применяя их в новом контексте – не для оценки способности компании к обновлению, а для выявления возможности занятия ею определенных позиций в формируемой экосистеме. В развитие дискуссии Г.С. Сmania и др. [Smania et al., 2022] о проблемах координации взаимодействий участников экосистемы, связанных с разным уровнем их цифровой зрелости, предлагается методика определения ролевого профиля участников экосистемы цифровой сервитизации и выбора стратегии ее формирования. Практическая значимость исследования выражается в возможности использования его результатов в деятельности органов регионального и отраслевого управления при разработке стратегий модернизационного развития АПК.

Основное ограничение нашей работы состоит в том, что предложенная методика выбора стратегии формирования экосистемы цифровой сервитизации сельхозмашиностроения опирается на выделение укрупненных групп участников, не учитывая в полной мере вариативность ролей внутри данных групп. Это несколько упрощает реальную картину экосистемных взаимодействий, что определяет направление дальнейших исследований, связанных с более детальной разработкой показателей, отражающих специфику ролевого поведения компаний в экосистемах цифровой сервитизации. Также следует признать, что исследование имеет преимущественно теоретико-методологический характер, а результаты представляют концептуальную рамку, требующую дальнейшей эмпирической проверки и уточнения. ■

Источники

Акбердина В.В., Василенко Е.В. (2023). Базовые стратегии поведения промышленности как участника региональных инновационных экосистем // *AlterEconomics*. Т. 20, № 3. С. 548–569. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2023.20-3.4>

- Бабкин А.В., Михайлов П.А., Шкарупета Е.В., Чэнь Л. (2025). Инструментарий оценки цифровой зрелости интеллектуальной промышленной экосистемы на основе коэволюции и экосистемной синергии // *π-Economy*. Т. 18, № 4. С. 32–53. <https://doi.org/10.18721/JE.18402>
- Бочкарев В.В., Бриллиантов Б.Д., Крянев А.В. (2019). Численная схема оптимального объединения экспертных оценок в условиях неопределенности // *Вестник Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»*. Т. 8, № 2. С. 170–174. <https://doi.org/10.1134/S2304487X19020056>
- Бурланков П.С., Бовкун-Саасс М.И. (2024). Цифровая экосистема в АПК: предпосылки для создания, сущность, перспективы // *Вестник НГИЭИ*. № 12 (163). С. 72–81. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2024-12-72-81>
- Данелян Т. Я. (2015). Формальные методы экспертных оценок // *Экономика, статистика и информатика*. Вестник УМО. № 1. С. 183–187.
- Ковалев В.Е., Ярошевич Н.Ю., Комарова О.В. (2025). Цифровое будущее машиностроения: оценка потенциала формирования платформенных рынков // *Управленец*. Т. 16, № 1. С. 35–47. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-1-3>
- Коробейников Д.А. (2023). Модель цифровой экосистемы агропромышленного комплекса // *Вестник университета*. № 1. С. 83–91. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-1-83-91>
- Петухова М.С., Кокорин А.В. (2024). Экосистемный подход к цифровизации агропромышленного комплекса // *Инновации и продовольственная безопасность*. № 1. С. 158–165. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2024-43-1-158-165>
- Пивоварова О.В., Орлов С.Л., Хачатрян А.А. (2025). Цифровая экосистема агропромышленного комплекса Российской Федерации: возможности и ограничения имплементации // *Аграрная наука*. № 1. С. 140–153. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-140-153>
- Попов Е.В., Симонова В.Л., Зырянов А.С. (2025). Формирование стратегии цифровизации бизнес-экосистемы промышленного предприятия // *Экономика и управление*. Т. 31, № 5. С. 576–592. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-5-576-592>
- Рындина С.В., Гудашев В.А., Имяреков С.М., Толмачев И.В. (2025). Развитие методов оценки цифровой зрелости предприятий сельскохозяйственной отрасли // *Международный сельскохозяйственный журнал*. № 6. С. 778–782. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_6_778
- Сазанова С.Л., Рязанова Г.Н. (2020). Социально-экономические экосистемы в современном российском агропромышленном бизнесе // *Ученые записки Российской академии предпринимательства*. Т. 19, № 1. С. 154–170. <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2020-19-1-154-170>
- Сибиряев А.С. (2024). Возможности использования цифровых платформ в сельском хозяйстве. Методический подход к процессу их внедрения // *Вестник НГИЭИ*. № 7 (158). С. 123–133. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2024-7-123-133>
- Сутыгина А.И. (2024). Агропроизводственные экосистемы и их особенности // *Экономика сельского хозяйства России*. № 7. С. 32–38. <https://doi.org/10.32651/247-32>
- Трофимец Г.О., Азиева З.И. (2025). Цифровизация в сфере АПК: вызовы и перспективы // *Прикладные экономические исследования*. № 3. С. 200–205. <https://doi.org/10.47576/2949-1908.2025.3.3.026>
- Ушачев И.Г., Маслова В.В., Зарук Н.Ф., Авдеев М.В. (2025). Экосистемный подход к эффективному развитию агропромышленного комплекса // *Вестник Российской академии наук*. Т. 95, № 6. С. 20–29. <https://doi.org/10.31857/S0869587325060032>
- Федорова А.А. (2025). Факторы и условия цифровой сервитизации сельхозмашиностроения на Юге России // *Региональная экономика*. Юг России. Т. 13, № 1. С. 161–172. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.16>
- Чернова О.А. (2025). Возможности искусственного интеллекта в продуктивно-сервисных системах промышленных компаний // *Управленец*. Т. 16, № 4. С. 70–86. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-4-5>
- Чернова О.А., Долгова О.И. (2025). Цифровая сервитизация для инновационного развития сельского хозяйства северных регионов // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. № 3. С. 179–194. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.3.2025.89.012>
- Шайтура С.В., Шайтура Н.С., Зеленова Г.Я., Судариков Г.В., Теодорович Н.Н. (2023). Цифровые экосистемы и кластеры в агропромышленном производстве // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. № 3. С. 203–209.
- Шерешева М.Ю., Беляев А.А. (2024). Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка // *Крестьяноведение*. Т. 9, № 4. С. 257–279. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2024-9-4-257-279>
- Abbasov V.H., Gojamanov J.M. (2022). The role of the entrepreneurial ecosystem in the development of the agrarian sector. *Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı / Agricultural Economics*, no. 4 (42), pp. 25–34. (in Azerbaijani)
- Adner R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, vol. 43, issue 1, pp. 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Bullock C., Richard T., Muldoon J. (2025). The development of inclusive agriculture entrepreneurship education ecosystems for young entrepreneurs in Uganda. *Journal of Small Business Strategy*, vol. 35, no. 3, pp. 1–13. <https://doi.org/10.53703/001c.138475>
- Bustanza O.F., Molina L.M., Vendrell-Herrero F., Opazo-Basaez M. (2024). AI-enabled smart manufacturing boosts ecosystem value capture: The importance of servitization pathways within digital-intensive industries. *International Journal of Production Economics*, vol. 277, 109411. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109411>

- Camel A., Belhadi A., Kamble S., Wetzels M., Touriki F.E. (2025). Servitizing for sustainability: Leveraging technology-enabled platforms and service innovation for carbon reduction in Africa's agri-food sector: A dynamic capabilities perspective. *Journal of Business Research*, vol. 189, 115166. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.115166>
- Chen Y., Visnjic I., Parida V., Zhang Z. (2021). On the road to digital servitization – The (dis)continuous interplay between business model and digital technology. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 41, issue 5, pp. 694–722. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0544>
- Chirumalla K., Leoni L., Oghazi P. (2023). Moving from servitization to digital servitization: Identifying the required dynamic capabilities and related microfoundations to facilitate the transition. *Journal of Business Research*, vol. 158, 113668. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113668>
- Dawson G.E. Jr., Antunes J.A.V. Jr., Wegner D., Adami V. S. (2024). Creating a digital platform for the agricultural cooperative system through interorganizational collaboration. *Journal of Rural Studies*, vol. 110, 103388. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.103388>
- Gawer A., Cusumano M.A. (2002). *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- Guo D., Wang L., Du Y., Wu Z., Zhang W., Zhi Q., Ma R. (2024). Online optimization of adjustable settings for agricultural machinery assisted by digital twin. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 227, 109504. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109504>
- Hendricks L., Matthysens P., Kowalkowski C. (2025). The co-evolution of actor engagement and value co-creation on digital platforms. *International Journal of Production Economics*, vol. 279, 109467. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109467>
- Huikkola T., Kohtamäki M., Rabetino R., Makkonen H., Holtkamp P. (2022). Overcoming the challenges of smart solution development: Co-alignment of processes, routines, and practices to manage product, service, and software integration. *Technovation*, vol. 118, 102382. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102382>
- Jansiti M., Levien R. (2004). *The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kolagar M., Reim W., Parida V., Sjödin D. (2022). Digital servitization strategies for SME internationalization: The interplay between digital service maturity and ecosystem involvement. *Journal of Service Management*, vol. 33, issue 1, pp. 143–162. <https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2020-0428>
- Kwak K., Kim N., Lee H. (2026). Unpacking digital servitization and firm performance in B2B manufacturing: Evidence from U.S. firms. *Technovation*, vol. 150, 103381. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103381>
- Liu F., Zheng D., Zhao D., Wen B. (2026). Spatiotemporal differentiation and evolution of associated networks of China's agricultural innovation ecosystem. *Agricultural Systems*, vol. 231, 104537. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104537>
- Moore J.F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, vol. 71, no. 3, pp. 75–83.
- Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. (2016). *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy – And how to make them work for you*. New York: W. W. Norton & Company.
- Ruffoni E.P., Reichert F.M. (2024). Exploring configurations of digital servitization capabilities for value creation: An fsQCA approach. *Industrial Marketing Management*, vol. 122, pp. 131–144. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2024.08.010>
- Smania G.S., Osiro L., Ayala N.F., Coreynen W., Mendes G.H.S. (2024). Unraveling paradoxical tensions in digital servitization ecosystems: An analysis of their interrelationships from the technology provider's perspective. *Technovation*, vol. 131, 102957. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.102957>
- Smania G.S., Sousa Mendes G.H. de, Godinho Filho M., Osiro L., Cauchick-Miguel P.A., Coreynen W. (2022). The relationships between digitalization and ecosystem-related capabilities for service innovation in agricultural machinery manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, vol. 343, 130982. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130982>
- Sridhar A., Ponnuchamy M., Kumar P.S., Kapoor A., Vo D.-V.N., Rangasamy G. (2023). Digitalization of the agro-food sector for achieving sustainable development goals: A review. *Sustainable Food Technology*, vol. 1, issue 6, pp. 783–802. <https://doi.org/10.1039/d3fb00124e>
- Sun Y. (2026). From resource curse to resilience restructuring: How does the innovation ecosystems' organicity reshape industrial transformation in resource-based regions? A case study of China's π-shaped curve area. *Applied Geography*, vol. 188, 103907. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2026.103907>
- Teece D.J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, vol. 28, issue 13, pp. 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Thalmeiner G., Gáspár S., Zéman Z. (2025). Developing a fuzzy management control model for the performance evaluation of the company digitalization level. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 11, issue 4, 100633. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100633>
- Tiwana A. (2014). *Platform ecosystems: Aligning architecture, governance, and strategy*. London: Newnes.
- Vaillant Y., Fosso Wamba S., Rabetino R. (2026). AI platforms for digital servitization and solution delivery: Where ecosystem, production technology, and business model trajectories intersect to generate smart solutions. *International Journal of Production Economics*, vol. 292, 109826. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109826>
- Wang Y., Huang C., Ye X., Zhang J. (2025). Linkage and coordination: Industrial digital transformation from the perspective of innovation ecosystem. *Technovation*, vol. 144, 103228. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103228>

References

- Akberdina V.V., Vasilenko E.V. (2023). Basic strategies for the behaviour of industry as a participant in regional innovation ecosystems. *AlterEconomics*, vol. 20, no. 3, pp. 548–569. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2023.20-3.4>. (in Russ.)
- Babkin A.V., Mikhailov P.A., Shkarupeta E.V., Chen L. (2025). A toolkit for assessing the digital maturity of an intelligent industrial ecosystem based on coevolution and ecosystem synergy. *π-Economy*, vol. 18, issue 4, pp. 32–53. <https://doi.org/10.18721/JE.18402>. (in Russ.)
- Bochkarev V.V., Brilliantov B.D., Kryanev A.V. (2019). Numerical scheme of the optimal combination of expert assessments under uncertainty conditions. *Vestnik Natsionalnogo issledovatel'skogo yadernogo universiteta «MIFI» / Bulletin of the National Research Nuclear University "MEPhI"*, vol. 8, no. 2, pp. 170–174. <https://doi.org/10.1134/S2304487X19020056>. (in Russ.)
- Burlankov P.S., Bovkun-Saass M.I. (2024). Digital ecosystem in the agro-industrial complex: Prerequisites for creation, essence, prospects. *Vestnik NGIEI / Bulletin NGIEI*, no. 12 (163), pp. 72–81. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2024-12-72-81>. (in Russ.)
- Danelyan T.Ya. (2015). Formal methods of expert estimations. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO / Economics, Statistics and Informatics. Vestnik UMO*, no. 1, pp. 183–187. (in Russ.)
- Kovalev V.E., Yaroshevich N.Yu., Komarova O.V. (2025). The digital future of mechanical engineering: Assessing the potential for platform markets. *Upravlenets / The Manager*, vol. 16, no. 1, pp. 35–47. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-1-3>. (in Russ.)
- Korobeinikov D.A. (2023). Digital ecosystem model of the agro-industrial complex. *Vestnik universiteta / University Herald*, no. 1, pp. 83–91. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-1-83-91>. (in Russ.)
- Petukhova M.S., Kokorin A.V. (2024). Ecosystem approach to digitization of the agricultural industrial complex. *Innovatsii i proizvodstvennaya bezopasnost / Innovations and Food Safety*, no. 1, pp. 158–165. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2024-43-1-158-165>. (in Russ.)
- Pivovarova O.V., Orlov S.L., Khachatryan A.A. (2025). Digital ecosystem of the agricultural sector of the Russian Federation: Opportunities and limitations of implementation. *Agrarnaya nauka / Agrarian Science*, no. 1 (1), pp. 140–153. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-140-153>. (in Russ.)
- Popov E.V., Simonova V.L., Zyrianov A.S. (2025). Developing a digitalization strategy for industrial enterprise business ecosystems. *Ekonomika i upravlenie / Economics and Management*, vol. 31, no. 5, pp. 576–592. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-5-576-592>. (in Russ.)
- Ryndina S.V., Gudashev V.A., Imyarekov S.M., Tolmachev I.V. (2025). Development of methods for assessing the digital maturity of agricultural enterprises. *Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal / International Agricultural Journal*, no. 6, pp. 778–782. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_6_778. (in Russ.)
- Sazanova S.L., Ryazanova G.N. (2020). Socio-economic ecosystems in modern Russian agribusiness. *Uchenye zapiski Rossiyskoy akademii predprinimatelstva / Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship*, vol. 19, no. 1, pp. 154–170. <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2020-19-1-154-170>. (in Russ.)
- Sibiryaev A.S. (2024). Possibilities of using digital platforms in agriculture. Methodological approach to the process of their implementation. *Vestnik NGIEI / Bulletin NGIEI*, no. 7 (158), pp. 123–133. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2024-7-123-133>. (in Russ.)
- Sutygina A.I. (2024). Agricultural production eco-systems and their characteristics. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii / Economics of Agriculture of Russia*, no. 7, pp. 32–38. <https://doi.org/10.32651/247-32>. (in Russ.)
- Trofimets G.O., Azieva Z.I. (2025). Digitalization in the agricultural sector: Challenges and prospects. *Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya / Applied Economic Research*, no. 3, pp. 200–205. <https://doi.org/10.47576/2949-1908.2025.3.3.026>. (in Russ.)
- Ushachev I.G., Maslova V.V., Zaruk N.F., Avdeev M.V. (2025). Ecosystem approach to effective development of the agro-industrial complex. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk / Herald of the Russian Academy of Sciences*, no. 6, pp. 20–29. <https://doi.org/10.7868/S3034520025060032>. (in Russ.)
- Fedorova A.A. (2025). Factors and conditions of digital servitization of agricultural machine engineering in the South of Russia. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii / Regional Economy. South of Russia*, vol. 13, no. 1, pp. 161–172. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.16>. (in Russ.)
- Chernova O.A. (2025). The potential of artificial intelligence in industrial companies' product–service systems. *Upravlenets / The Manager*, vol. 16, no. 4, pp. 70–86. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-4-5>. (in Russ.)
- Chernova O.A., Dolgova O.I. (2025). Digital servitization as a driver of innovation in the agriculture of northern regions. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka / The North and the Market: Forming the Economic Order*, no. 3, pp. 179–194. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.3.2025.89.012>. (in Russ.)
- Shaytura S.V., Shaytura N.S., Zelenova G.Ya., Sudarikov G.V., Teodorovich N.N. (2023). Digital ecosystems and clusters in agricultural production. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii / Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, no. 3, pp. 203–209. (in Russ.)
- Sheresheva M.Yu., Belyaev A.A. (2024). Digital platforms in agribusiness: A technological basis for mutually beneficial interaction of market players. *Krestyanovedenie / Russian Peasant Studies*, vol. 9, no. 4, pp. 257–279. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2024-9-4-257-279>. (in Russ.)
- Abbasov V.H., Gojamanov J.M. (2022). The role of the entrepreneurial ecosystem in the development of the agrarian sector. *Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı / Agricultural Economics*, no. 4 (42), pp. 25–34. (in Azerbaijani)
- Adner R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, vol. 43, issue 1, pp. 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>

- Bullock C., Richard T., Muldoon J. (2025). The development of inclusive agriculture entrepreneurship education ecosystems for young entrepreneurs in Uganda. *Journal of Small Business Strategy*, vol. 35, no. 3, pp. 1–13. <https://doi.org/10.53703/001c.138475>
- Bustinza O.F., Molina L.M., Vendrell-Herrero F., Opazo-Basaez M. (2024). AI-enabled smart manufacturing boosts ecosystem value capture: The importance of servitization pathways within digital-intensive industries. *International Journal of Production Economics*, vol. 277, 109411. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109411>
- Camel A., Belhadi A., Kamble S., Wetzels M., Touriki F.E. (2025). Servitizing for sustainability: Leveraging technology-enabled platforms and service innovation for carbon reduction in Africa's agri-food sector: A dynamic capabilities perspective. *Journal of Business Research*, vol. 189, 115166. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.115166>
- Chen Y., Visnjic I., Parida V., Zhang Z. (2021). On the road to digital servitization – The (dis)continuous interplay between business model and digital technology. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 41, issue 5, pp. 694–722. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0544>
- Chirumalla K., Leoni L., Oghazi P. (2023). Moving from servitization to digital servitization: Identifying the required dynamic capabilities and related microfoundations to facilitate the transition. *Journal of Business Research*, vol. 158, 113668. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113668>
- Dawson G.E. Jr., Antunes J.A.V. Jr., Wegner D., Adami V. S. (2024). Creating a digital platform for the agricultural cooperative system through interorganizational collaboration. *Journal of Rural Studies*, vol. 110, 103388. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.103388>
- Gawer A., Cusumano M.A. (2002). *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- Guo D., Wang L., Du Y., Wu Z., Zhang W., Zhi Q., Ma R. (2024). Online optimization of adjustable settings for agricultural machinery assisted by digital twin. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 227, 109504. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109504>
- Hendricks L., Matthysens P., Kowalkowski C. (2025). The co-evolution of actor engagement and value co-creation on digital platforms. *International Journal of Production Economics*, vol. 279, 109467. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109467>
- Huikkola T., Kohtamäki M., Rabetino R., Makkonen H., Holtkamp P. (2022). Overcoming the challenges of smart solution development: Co-alignment of processes, routines, and practices to manage product, service, and software integration. *Technovation*, vol. 118, 102382. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102382>
- Iansiti M., Levien R. (2004). *The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kolagar M., Reim W., Parida V., Sjödin D. (2022). Digital servitization strategies for SME internationalization: The interplay between digital service maturity and ecosystem involvement. *Journal of Service Management*, vol. 33, issue 1, pp. 143–162. <https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2020-0428>
- Kwak K., Kim N., Lee H. (2026). Unpacking digital servitization and firm performance in B2B manufacturing: Evidence from U.S. firms. *Technovation*, vol. 150, 103381. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103381>
- Liu F., Zheng D., Zhao D., Wen B. (2026). Spatiotemporal differentiation and evolution of associated networks of China's agricultural innovation ecosystem. *Agricultural Systems*, vol. 231, 104537. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104537>
- Moore J.F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, vol. 71, no. 3, pp. 75–83.
- Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. (2016). *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy – And how to make them work for you*. New York: W. W. Norton & Company.
- Ruffoni E.P., Reichert F.M. (2024). Exploring configurations of digital servitization capabilities for value creation: An fsQCA approach. *Industrial Marketing Management*, vol. 122, pp. 131–144. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2024.08.010>
- Smania G.S., Osiro L., Ayala N.F., Coreynen W., Mendes G.H.S. (2024). Unraveling paradoxical tensions in digital servitization ecosystems: An analysis of their interrelationships from the technology provider's perspective. *Technovation*, vol. 131, 102957. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.102957>
- Smania G.S., Sousa Mendes G.H. de, Godinho Filho M., Osiro L., Cauchick-Miguel P.A., Coreynen W. (2022). The relationships between digitalization and ecosystem-related capabilities for service innovation in agricultural machinery manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, vol. 343, 130982. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130982>
- Sridhar A., Ponnuchamy M., Kumar P.S., Kapoor A., Vo D.-V.N., Rangasamy G. (2023). Digitalization of the agro-food sector for achieving sustainable development goals: A review. *Sustainable Food Technology*, vol. 1, issue 6, pp. 783–802. <https://doi.org/10.1039/d3fb00124e>
- Sun Y. (2026). From resource curse to resilience restructuring: How does the innovation ecosystems' organicity reshape industrial transformation in resource-based regions? A case study of China's π-shaped curve area. *Applied Geography*, vol. 188, 103907. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2026.103907>
- Teece D.J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, vol. 28, issue 13, pp. 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Thalmeiner G., Gáspár S., Zéman Z. (2025). Developing a fuzzy management control model for the performance evaluation of the company digitalization level. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 11, issue 4, 100633. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100633>
- Tiwana A. (2014). *Platform ecosystems: Aligning architecture, governance, and strategy*. London: Newnes.

- Vaillant Y., Fosso Wamba S., Rabetino R. (2026). AI platforms for digital servitization and solution delivery: Where ecosystem, production technology, and business model trajectories intersect to generate smart solutions. *International Journal of Production Economics*, vol. 292, 109826. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109826>
- Wang Y., Huang C., Ye X., Zhang J. (2025). Linkage and coordination: Industrial digital transformation from the perspective of innovation ecosystem. *Technovation*, vol. 144, 103228. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103228>

Информация об авторе**Чернова Ольга Анатольевна**

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры информационной экономики. Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, РФ. E-mail: chernova.olga71@yandex.ru

Information about the author**Olga A. Chernova**

Dr. Sc. (Econ.), Associate Professor, Professor of Information Economics Dept. Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: chernova.olga71@yandex.ru