ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ
https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2026.23-1.10
УДК 338.43
JEL Q18, O33, Q16

CC BY 4.0
OPEN ACCESS

Технологический суверенитет как системное свойство и условие устойчивого развития АПК[1]

Анатолий Д. ТЕН ✉
Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, г. Москва, Российская Федерация
ВИАПИ им. А.А. Никонова — филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, г. Москва, Российская Федерация

Для цитирования: Тен, А. Д. (2026). Технологический суверенитет как системное свойство и условие устойчивого развития АПК. *AlterEconomics, 23*(1), 162–189.
https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2026.23-1.10

Аннотация. Статья посвящена концептуальному анализу феномена технологического суверенитета агропромышленного комплекса как системообразующего фактора его устойчивого развития. Актуальность исследования обусловлена превращением технологической зависимости, сформировавшейся в предшествующие десятилетия глобализации, из приемлемого экономического риска в острую системную уязвимость, угрожающую продовольственной безопасности государства. Ключевым вызовом выступает утрата контроля над критическими звеньями производственных цепочек: от генетических ресурсов до программного обеспечения. В статье показана эволюция взглядов на технологическое развитие отрасли, которая позволила выявить методологическую ограниченность политики импортозамещения. Особое внимание в работе уделяется отраслевой специфике агропромышленного комплекса, отличающей его от промышленных производств: биологическая детерминированность циклов, привязка к природно-климатическим условиям, территориальная распределенность и длительность воспроизводственных процессов. На основе выявленных системных свойств (целостность, резильентность, управляемая открытость) и критического анализа существующих дефиниций автором предложено оригинальное определение технологического суверенитета агропромышленного комплекса. Новизна подхода заключается в смещении фокуса от статичной независимости от импорта к динамической способности к генерации и адаптивной модернизации технологий, а также в обосновании принципа защищенной интеграции в глобальные цепочки создания стоимости. Такой подход преодолевает упрощенное противопоставление полной изоляции и неограниченной открытости, рассматривая суверенитет как инструмент выстраивания асимметричной взаимозависимости. Определено место разрабатываемой концепции в системе теорий технологического развития (технологических укладов, научно-технологического лидерства, технологического разрыва, технологий общего назначения) и отраслевых теорий АПК (продовольственной безопасности, отраслевых комплексов, индустриализации сельского хозяйства, агропродовольственных экосистем). Сформулированы требования к государственной политике, вытекающие из системной трактовки технологического суверенитета. В качестве ключевых приоритетов определены долгосрочные инвестиции в селекционно-генетические центры, преодоление технологического неравенства регионов и межотраслевая координация со смежными секторами промышленности.

Ключевые слова: технологический суверенитет, агропромышленный комплекс, импортозамещение, продовольственная безопасность, технологическая зависимость, селекция и семеноводство, критически важные технологии, государственная политика

[1] © Тен А. Д. Текст. 2026.

REVIEW ARTICLE

Technological Sovereignty as a Systemic Property and Condition for the Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex

Anatoly D. TEN
Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russian Federation
VIAPI n. a. A.A. Nikonov — Branch of the FSBSI FRC AESDRA VNIIESH, Moscow, Russian Federation

For citation: Ten, A. D. (2026). Technological Sovereignty as a Systemic Property and Condition for the Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex. *AlterEconomics, 23*(1), 162–189. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2026.23-1.10

Abstract. This article examines the technological sovereignty of the agro-industrial complex as a systemic property that enables the sector's sustainable development amid geopolitical instability and structural changes in the global economy. It traces the evolution of conceptual approaches to technological development in the agro-industrial complex — from latent technological dependence, through import-substitution policies, to the formation of a comprehensive strategy of technological sovereignty. The study identifies the methodological limitations of import substitution, which often fails to address deeper dependencies on critical technologies, including genetic resources, scientific expertise, and key components. The study also emphasizes the sector-specific nature of technological sovereignty in the agro-industrial complex, shaped by the biological nature of production, territorial dispersion, and strong links with related industries. The article proposes a definition of technological sovereignty in the agro-industrial complex, emphasizing its dynamic and generative character — the capacity to independently develop, adapt, and modernize critical agricultural technologies while maintaining secure integration into global value chains. The concept is positioned within broader theories of technological development (technological paradigms, scientific and technological leadership, technological gaps, and general-purpose technologies) as well as sectoral theories related to the agro-industrial complex (food security, industry complexes, agricultural industrialization, and agri-food ecosystems). Finally, the study outlines the implications of this systemic understanding for public policy.

Keywords: technological sovereignty, agro-industrial complex, import substitution, food security, technological dependence, breeding and seed production, critical technologies, public policy

1. Введение

Кардинальная трансформация миропорядка, сопровождающаяся обострением геополитической конкуренции и фрагментацией глобальных рынков, выдвинула проблему обеспечения технологического суверенитета в число приоритетов национальной политики. Для агропромышленного комплекса эта проблема приобретает критическое значение, поскольку напрямую сопряжена с фундаментальной основой существования государства — продовольственной безопасностью его населения.

Актуальность данного вопроса обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами. Во-первых, в предшествующие десятилетия глобализации в российском АПК сформировалась устойчивая технологическая зависимость от импорта критически значимых компонентов: семян основных сельскохозяйственных культур, племенной продукции, средств защиты растений, сложной сельхозтехники и специализированного программного обеспечения. События последних лет перевели эту зависимость из категории приемлемого экономического риска в категорию острой системной уязвимости. Разрыв логистических цепочек и санкционные ограничения наглядно продемонстрировали, что продовольственная безопасность более не гарантируется простым наличием товаров на рынке — она требует полного цикла контроля над технологиями их производства.

Во-вторых, практика реализации политики импортозамещения, выступившей первоначальным ответом на возникшие вызовы, выявила ее методологическую ограниченность. Ориентация на прямое замещение импортной продукции отечественными аналогами, будучи необходимой на начальном этапе, часто носит характер «ответа» и не решает проблему глубинной зависимости. Особенно остро это проявляется в отраслях с длительными производственными циклами — селекции и семеноводстве, племенном животноводстве, где воссоздание утраченных компетенций требует не просто локализации сборочных производств, а десятилетий системной научно-исследовательской работы, формирования научных школ и уникальной экспериментальной базы. Локализация конечной сборки техники или фасовки семян при сохранении зависимости от импортных компонентов, исходного генетического материала и программных алгоритмов создает лишь иллюзию независимости, закрепляя технологическое отставание.

В-третьих, АПК обладает уникальной отраслевой спецификой, отличающей его от промышленных производств и требующей особого подхода к концептуализации технологического суверенитета. Биологическая детерминированность производственных процессов, их жесткая привязка к природно-климатическим условиям, территориальная распределенность и длительность воспроизводственных циклов формируют особые требования к технологической независимости. В этих условиях простой перенос общих определений технологического суверенитета, заимствованных из сферы ИТ или оборонной промышленности, оказывается методологически несостоятельным.

В-четвертых, обостряющееся геополитическое противостояние придает технологическому суверенитету АПК измерение биологической безопасности. Контроль над генетическими ресурсами, селекционными достижениями, ветеринарными биопрепаратами и методами диагностики становится не только экономическим, но и политическим фактором. Зависимость от иностранных референс-лабораторий и методов тестирования подрывает способность государства защищать агроэкосистемы от интродукции новых патогенов и оперативно реагировать на угрозы.

Цель обзорной статьи заключается в концептуальном анализе феномена технологического суверенитета АПК как системообразующего фактора его устойчивого развития. Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи: проследить эволюцию взглядов на технологическое развитие АПК, выявив ограниченность концепции импортозамещения; определить отраслевую специфику и системные свойства технологического суверенитета в АПК; сформулировать авторское определение технологического суверенитета АПК, интегрирующее его ключевые характеристики; определить место разрабатываемой концепции в системе смежных теорий технологического развития и продовольственной безопасности.

Полученные результаты позволяют обосновать переход от тактики импортозамещения к стратегии технологического суверенитета как необходимого условия долгосрочной устойчивости отечественного АПК.

2. Траектория развития взглядов на технологическое развитие АПК

Формирование современной концепции технологического суверенитета в АПК является результатом последовательной смысловой эволюции и дифференциации ряда взаимосвязанных, но не тождественных понятий: технологической зависимо-

сти, импортозамещения, самодостаточности и др. Анализ этой эволюции позволяет выявить содержательную специфику технологического суверенитета как системообразующей категории государственной политики в сфере АПК в XXI в.

В условиях глобализации 1990–2000-х гг. *технологическая зависимость в АПК* воспринималась как естественное следствие международного разделения труда и часто имела латентный, неосознаваемый как угроза характер (Исаева и др., 2022; Иовлев, Голдина, 2025). Она проявлялась в высоких долях импорта семян, племенного материала, средств защиты растений, сложной сельхозтехники и электронных компонентов. Кризисы 2014 г. и особенно 2022 г. перевели эту зависимость из категории экономического риска в категорию острой системной уязвимости, непосредственно угрожающей функционированию всего агропродовольственного контура. Осознание этой зависимости стало отправной точкой для поиска концептуальных ответов.

Первоначальным ответом на зависимость стала *политика импортозамещения*, направленная на прямое вытеснение импортной сельхозпродукции и сельхозтехники с внутреннего рынка отечественными аналогами (Ушачев, 2015; Воробьева, Амбарцумян, 2015; Глаголев, Моисеев, 2016). Ключевыми индикаторами успеха выступали снижение доли импорта и рост локализации производства.

Однако данная концепция в сфере АПК обладала существенными ограничениями методологического и стратегического характера (Лясников и др., 2023; Черкасова, Героев, 2025). Во-первых, ей был присущ реактивный характер: она фокусировалась преимущественно на замещении уже существующих, зачастую устаревающих технологических решений, а не на стимулировании создания прорывных, опережающих разработок.

Во-вторых, существовал значительный риск так называемой «догоняющей» изоляции (Сиптиц, 2015; Ушачев, 2016). Политика, ориентированная на внутреннее замещение без должной интеграции в глобальные научно-технологические процессы, могла приводить к созданию менее эффективных и более дорогостоящих аналогов и, как следствие, к закреплению технологического отставания.

В-третьих, классическая модель импортозамещения часто игнорировала глубину и сложность современных технологических цепочек создания стоимости. Простое конечное замещение продукции, например, сборка сложной сельхозтехники из импортных компонентов, не решало фундаментальную проблему зависимости от критически важных импортных элементов, таких как высокоточные двигатели, микроэлектронные компоненты, специализированное программное обеспечение или генетический материал. Таким образом, стратегия импортозамещения оставалась уязвимой на уровне более глубоких, «невидимых» слоев технологического стека, где сосредоточена основная добавленная стоимость и контрольные точки (Ушачев и др., 2017; Барышникова и др., 2017; Горшкова и др., 2021).

Также опыт реализации импортозаместительных мер выявил, что попытки прямого замещения в данных высокотехнологичных областях без наличия развитого собственного научно-генетического ядра не только оказываются малоэффективными, но и способны создавать дополнительные долгосрочные риски для продовольственного суверенитета (Ушачев, 2016).

Так, например, в контексте селекции и семеноводства проблема импортозамещения проявляется, прежде всего, в существовании глубокой технологической

и временной пропасти. Создание новых конкурентоспособных сортов и гибридов, особенно для таких капиталоемких культур, как кукуруза, подсолнечник или овощи закрытого грунта, представляет собой процесс, требующий многолетних, зачастую десятилетних, циклов селекционной работы, масштабных инвестиций в исследования и разработки, а также развитой инфраструктуры, включающей биоинформатические и геномные технологии (Пивоваров и др., 2024).

Практика локализации конечного производства семян на основе импортного исходного генетического материала — родительских линий — фактически не решает задачу технологического суверенитета, а лишь переводит зависимость на более глубокий, скрытый уровень. В условиях внешнеполитической или экономической напряженности, приводящей к ограничению доступа к актуальным генетическим разработкам, национальное семеноводство рискует оказаться в положении, когда оно способно воспроизводить лишь морально и технологически устаревающий генетический материал.

Более того, современные гибриды являются сложными технологическими продуктами, часто созданными с применением методов генетического редактирования. Их простое воспроизводство без глубокого понимания заложенных генетических конструкций и агротехнологий ведет к неполной реализации потенциала урожайности и устойчивости, создавая феномен «технологического черного ящика». Подлинный суверенитет, а не импортозамещение, в семеноводстве подразумевает не только умение размножать семена, но и способность создавать, адаптировать и совершенствовать генетический код растений в ответ на специфические локальные вызовы, такие как засуха, засоление или новые патогены (Кузнецова и др., 2020).

Важным аспектом также является угроза сокращения генетического разнообразия. Ориентация на импорт ограниченного набора высокопродуктивных линий ведет к генетической эрозии и сужению адаптивного потенциала агросистемы, что противоречит требованиям долгосрочной устойчивости производства в условиях климатической изменчивости.

Аналогичные, но структурно более сложные вызовы возникают в сфере племенного животноводства (Воротников и др., 2019). Создание и поддержание высокопродуктивного, генетически устойчивого и здорового поголовья — это также процесс, измеряемый десятилетиями последовательной селекционной работы. Импорт племенного молодняка или эмбрионов позволяет решать тактические задачи модернизации стада, но не формирует национальной, самовоспроизводящейся племенной базы (Балакирев, 2016). Страна остается в роли «вечного покупателя», зависящего от постоянного обновления генетического материала извне для поддержания продуктивных качеств.

Эта зависимость усугубляется тем, что современное племенное дело неразрывно связано с передовыми биотехнологическими репродуктивными технологиями, такими как криоконсервация, трансплантация эмбрионов и геномная оценка племенной ценности. Таким образом, у импортозамещения появляется барьер, связанный не только с отсутствием собственного конкурентоспособного генофонда, но и с зависимостью от импорта специализированного оборудования, реагентов и программного обеспечения для геномного анализа.

Отдельным критическим риском, напрямую угрожающим продовольственной безопасности, является биологическая опасность. Массовый импорт живых живот-

ных представляет собой постоянный канал потенциального заноса карантинных заболеваний, способных вызвать масштабные эпизоотии, нанести колоссальный экономический ущерб и подорвать ветеринарное благополучие целых регионов.

Следовательно, традиционная политика импортозамещения, будучи необходимой на начальных этапах снижения уязвимости, оказывается принципиально недостаточной для решения глубинной проблемы технологического суверенитета в селекции и племенном деле. Она не устраняет, а зачастую лишь консервирует наиболее критические технологические зависимости (Кириллова, 2017; Исмаилов, Шалдохин, 2023; Барчо, Топыгова, 2024). Преодоление этих системных ограничений требует стратегического перехода от логики замещения к логике опережающего технологического суверенитета.

Технологический суверенитет, вобрав в себя предыдущие концепции и преодолев их ограничения, определяется как способность нации к безусловному и независимому принятию решений в технологической сфере, обладанию ключевыми компетенциями и инфраструктурой для самостоятельного развития критически важных направлений, а также к равноправному и управляемому участию в международной технологической кооперации, исходя из собственных стратегических интересов (Тютюников, Закшевская, 2022; Черкасова и др., 2025).

В контексте АПК эволюционное превосходство данной концепции заключается в следующем (Черкасова, Черкасов, 2024; Сайфетдинов, 2025; Мазлоев и др., 2025):

— технологический суверенитет меняет тактику «догоняющего» импортозамещения на стратегию опережающего развития собственных технологических платформ (генетика, агробиотех, цифровые системы);

— технологический суверенитет, в отличие от автаркии, допускает и поощряет международную кооперацию, но на своих условиях и из позиции силы, основанной на контроле над «точками опоры»;

— технологический суверенитет, включая в себя технологическую безопасность, ставит стратегические цели формирования конкурентных преимуществ и достижение технологического лидерства в избранных сегментах.

Концепция технологического суверенитета АПК представляет собой закономерный результат эволюции от констатации уязвимости (зависимость) через набор частных решений (импортозамещение, безопасность) к целостной стратегии. Сегодня она формирует методологический базис для национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», определяя его конечную цель не как простое замещение, а как обретение способности к технологическому самоопределению и лидерству.

3. Технологический суверенитет как системообразующий фактор развития АПК

Как уже было отмечено, технологический суверенитет представляет собой сложную, многомерную и динамическую категорию, формирование и осмысление которой находится на острие современных экономических и политических дискуссий. В отличие от устоявшихся понятий продовольственной безопасности или технологической независимости, он характеризуется более высокой степенью интегральности, объединяя технологические, в т. ч. биологические, экономические, политические и институциональные аспекты в единую систему национального технологического самоопределения.

АПК обладает рядом уникальных характеристик, которые формируют специфику реализации в нем принципов технологического суверенитета. Выделим эти *отраслевые особенности.*

1. Высокая биологическая и временна́я детерминированность технологических циклов. Основополагающей особенностью является встроенность технологических процессов в биологические ритмы растений и животных. Утрата доступа к критическим технологиям (например, к конкретным линиям родительских форм гибридов семян или специфическим вакцинным штаммам) не может быть устранена оперативной заменой поставщика или реверс-инжинирингом (Красильникова, Баландин, 2014). Это запускает необходимость многолетних, а зачастую и десятилетних селекционно-генетических или микробиологических программ для воссоздания утраченного генетического материала и биотехнологических компетенций (Александрова, Польшакова).

2. Контекстуальная зависимость от природно-климатических условий. Продуктивность и устойчивость агротехнологий напрямую обусловлена их соответствием конкретным почвенно-климатическим параметрам (фотопериод, сумма активных температур, влагообеспеченность, тип почв и т. д.) (Оборин, 2018; Бунчиков и др., 2018). Это означает, что технологический суверенитет не сводится к простой замене импортного оборудования или ПО, но предполагает наличие собственной фундаментальной научной школы и разветвленной системы государственных сортоиспытаний и экологического тестирования.

3. Территориальная распределенность и масштабность производственной базы. В отличие от локализованных промышленных кластеров, первичное сельскохозяйственное производство характеризуется экстенсивной пространственной дисперсией на огромных площадях. Эта особенность структурирует суверенитет по двум ключевым векторам: технико-технологическому и социально-экономическому. Во-первых, технологическая инфраструктура суверенитета (цифровые платформы, системы дистанционного мониторинга на основе ДЗЗ и IoT, сети связи) должна обладать свойством всеохватности и устойчивости на различной по физико-географическим условиям территории. Различия в почвенно-климатических зонах (от степных районов до зон рискованного земледелия) требуют не единого, а дифференцированного и адаптивного технологического предложения (Корабельников, 2022; Клепцова, 2022; Курбанов, 2022; Федоров, 2024).

Во-вторых, территориальная распределенность накладывается на глубокую дифференциацию регионов по уровню экономического развития, состоянию человеческого капитала и инвестиционной привлекательности. Это приводит к возникновению цифрового и технологического неравенства между агрохолдингами в развитых регионах и малыми формами хозяйствования в депрессивных сельских территориях (Оборин, 2024). Технологический суверенитет, понимаемый только как доступ элитных производителей к передовым решениям, является усеченным. Его полнота подразумевает социально-экономическую инклюзивность, т. е. наличие механизмов (господдержка, кооперационные модели и др.) для распространения критических технологий по всей территории, независимо от уровня развития региона.

4. Системная взаимозависимость со смежными отраслями промышленности. Технологическая автономия АПК не может быть достигнута в изоляции ввиду его критической зависимости от достижений смежных секторов. Фактический

технологический суверенитет агросектора детерминирован уровнем технологического суверенитета в базовых отраслях: машиностроении (производство двигателей, гидравлики, прецизионных узлов сельхозтехники), химической промышленности (синтез катализаторов для производства удобрений и активных фармацевтических субстанций для ветеринарии), микроэлектронике (элементная база для датчиков и систем управления), IT-секторе (алгоритмы искусственного интеллекта для анализа агроданных) (Иовлев, Голдина, 2025). Это формирует требование к межотраслевой координации технологической политики и инвестициям в критические точки сопряжения цепочек создания стоимости (Инюкин, 2023).

5. Требования биологической, фитосанитарной и продовольственной безопасности. Технологии в АПК обладают прямым влиянием на состояние здоровья населения, животных и биологических экосистем (Павлюшин, 2010). Поэтому ядро технологического суверенитета включает право и технико-аналитическую способность самостоятельно формировать, верифицировать и обеспечивать соблюдение фитосанитарных, ветеринарных, экологических и пищевых стандартов и нормативов. Зависимость от иностранных референс-лабораторий, методов тестирования или сертифицирующих органов подрывает способность государства гарантировать безопасность продуктов питания и защиту агроэкосистем от интродукции новых вредителей и болезней (Дронина и др., 2022; Мусабаева и др., 2023).

Технологический суверенитет в АПК не является простой суммой достигнутых показателей импортозамещения или наличия отдельных отечественных технологий. Это системное, эмерджентное свойство всей национальной агропродовольственной системы, возникающее в результате синергетического взаимодействия ее научного, производственного, образовательного и институционального компонентов. Данное свойство определяет способность системы к автономному воспроизводству, адаптивному развитию и устойчивому функционированию в условиях внешних шоков, технологических вызовов и глобальной конкуренции, что делает его фундаментальным условием долгосрочного устойчивого развития АПК.

Отметим, что технологический суверенитет как системное свойство АПК характеризуется следующими *ключевыми атрибутами*.

1. Целостность и взаимосвязь компонентов. В АПК принцип системной целостности носит иерархический характер. Его ядром выступает биологическое звено (генетические ресурсы, селекция, семеноводство, ветеринарные биопрепараты), поскольку именно оно определяет базовую продуктивность и адаптивность всей системы (Панфилов, 2017; Кузьмина, 2025). Технологический суверенитет в тракторостроении или цифровых платформах теряет смысл при отсутствии суверенитета в создании адаптированных сортов и гибридов. Таким образом, взаимосвязанный контур критически важных производств в АПК выстраивается от биологии к инженерии: от независимости в генетике и селекции к суверенитету в производстве средств защиты растений и удобрений, далее — к независимости в сельхозмашиностроении (включая микроэлектронную компонентную базу) и цифровой инфраструктуре. Разрыв на любом этапе, особенно на биологическом, является наиболее болезненным и долгосрочным.

2. Резильентность (устойчивость к потрясениям). Резильентность АПК — это не только устойчивость к геополитическим шокам, но и в первую очередь способность поглощать и адаптироваться к биотическим и абиотическим стрессам.

Это требует специализированных форм атрибутов устойчивости (Гусаков, 2020; Смородинская, Малыгин, 2021; Красильникова и др., 2022):

— способность к буферизации, которая в АПК выражается в наличии коллекций генетических ресурсов (семенных банков, банков патогенов) и задела адаптивных селекционных линий, позволяющих в ответ на новую угрозу (вредитель, засуха) оперативно мобилизовать генетический материал для создания устойчивого сорта. Это также наличие опытно-промышленных производств, способных быстро масштабировать выпуск дефицитных биопрепаратов или вакцин;

— функциональная избыточность, под которой в данном случае понимаются не просто альтернативные поставщики, а наличие портфеля агротехнологий для одних и тех же культур, адаптированных к разным сценариям (например, влаголюбивые и засухоустойчивые гибриды одной культуры), а также дублирование критических элементов биологической безопасности (независимые лаборатории по диагностике патогенов в разных регионах);

— способность к регенерации, которая фундаментально опирается на сильные аграрные научные школы, тесно интегрированные с производством через сеть опытных станций и сортоиспытательных участков. Это обеспечивает не просто воспроизводство кадров, а генерацию контекстно-зависимых знаний для ответа на вызовы (новые расы патогенов, изменения в фенологии), что невозможно при чисто импортируемых технологиях.

3. Открытость и управляемая кооперация. Для АПК этот атрибут особенно важен, т. к. абсолютная биологическая автаркия невозможна и вредна. Технологический суверенитет здесь проявляется как стратегический менеджмент биологических и информационных потоков. Система активно участвует в международном обмене генетическими ресурсами, но из позиции силы, имея собственный ценный генофонд и компетенции для его изучения и использования, что позволяет вести равноправный обмен, а не быть лишь реципиентом (Добросоцкий, 2019). Она селективно интегрирует иностранные технологические решения (например, элементы точного земледелия), но обладает компетенциями для их адаптации, интеграции в национальные экосистемы и, что критично, для обеспечения их кибербезопасности и защиты агроданных. Суверенитет позволяет самостоятельно определять санитарные и фитосанитарные стандарты, используя их не как скрытый протекционизм, а как научно обоснованный инструмент защиты агроэкосистем и обеспечения продовольственной безопасности, а также как условие для входа на внутренний рынок иностранных технологий (Манукало, 2023).

Таким образом, технологический суверенитет АПК — это сложноорганизованная, иерархическая система, где атрибуты целостности, резильентности и управляемой открытости наполняются специфическим биолого-технологическим содержанием. Его ядром является суверенитет над биологическими процессами и генетическими ресурсами, который обеспечивает фундамент для устойчивого развития и стратегического позиционирования в остальных звеньях технологической цепочки.

Анализ подходов к определению технологического суверенитета в АПК позволяет констатировать дефицит собственно отраслевых дефиниций. Подавляющее большинство исследователей и практиков вынуждено экстраполировать на АПК общие определения технологического суверенитета или определения, заимствованные из иных секторов (ИТ, промышленность, ОПК и др.). Подобная экстраполяция, хотя она и неизбежна на начальных этапах концептуализации, оказывается мето-

дологически неполной. Она не учитывает специфические свойства АПК, которые были отмечены выше — биологическая детерминированность, жесткая зависимость от климатических и фенологических циклов, особая роль земли как незаменяемого актива, а также социально-территориальная распределенность системы. В результате общие рамки «технологического суверенитета» накладываются на АПК как шаблонная схема, оставляя за скобками именно те аспекты (биоразнообразие, семеноводство, почвенное плодородие, продовольственная безопасность как биологический императив), которые и составляют суть суверенитета в аграрной сфере.

Те отраслевые определения, которые всё же присутствуют в научной литературе, фокусируются на отдельных, пусть и значимых, аспектах феномена, что, однако, приводит к методологической размытости и затрудняет построение целостной теоретической модели. Наблюдается очевидный дефицит интегрирующих системных определений, которые могли бы объединить ключевые элементы в единую логическую конструкцию.

Так, например, А.Н. Семин и М.М. Кислицкий понимают под технологическим суверенитетом АПК «состояние устойчивого функционирования АПК, основанное на применении отечественных комплексов технологических решений и обеспечивающее продовольственную безопасность государства, исходя из рациональных норм потребления пищевых продуктов» (Семин, Кислицкий, 2024). Данное определение обладает несомненной академической строгостью и вводит ключевой критерий отечественного технологического комплекса как материальной основы суверенитета, а также напрямую связывает технологическую базу с фундаментальной целью продовольственной безопасности. Вместе с тем определение акцентирует внимание на применении исключительно отечественных технологических решений, что имплицитно предполагает модель автаркии. Такой подход подменяет динамическую сущность суверенитета — способность к эволюции и адаптивной интеграции в глобальный технологический ландшафт.

О.В. Прущак, Н.А. Киреева, И.М. Кублин и Н.Н. Косивцов понимают под технологическим суверенитетом АПК «ориентацию на приоритет в замене импортных составляющих в поставке сельскохозяйственных машин и оборудования, семян, вакцин, информационно-цифровых технологий и других продуктов, предназначенных для использования в госзаказе» (Прущак и др., 2023). Данная формулировка ценна своей прикладной ориентированностью, она переводит абстрактную концепцию в плоскость конкретных управленческих решений и институциональных механизмов (госзаказ). Это определение четко идентифицирует ключевые точки уязвимости (техника, семена, цифровые платформы и др.), замещение которых является неотложной практической задачей в условиях внешнего давления. Однако и в данном определении присутствует риск подмены целей, когда критерий «отечественного производства» становится приоритетнее критериев технологической эффективности и инновационности, что может консервировать технологическое отставание.

А.Р. Сайфетдинов приравнивает технологический суверенитет к понятию суверенное инновационное развитие АПК, под которым он подразумевает «направления отечественного сельского хозяйства, которые максимально ориентированы на достижение национальных целей развития России в области обеспечения продовольственной безопасности и наращивания экспортного потенциала с учетом режима санкций» (Сайфетдинов, 2025). Ценность определения заключается в рассмотрении суверенитета не как самоцели, а как функционального средства

для обеспечения безопасности и наращивания экспортного потенциала, что отражает прагматичный государственный подход в контексте геополитических вызовов. Однако это определение растворяет технологический суверенитет в более широких национальных целях, что лишает его собственного системного содержания.

В статье Т.П. Черкасовой, А.А. Крицкой и Д.А. Айрапетяна технологический суверенитет сужается до биотехнологического суверенитета, который представляет собой «способность государства располагать критическими биотехнологиями и потенциалом для их производства на основе национальных ресурсов, с тем чтобы обеспечивать конкурентоспособность национальной экономики и ее независимость в удовлетворении экономических и социальных потребностей граждан, повышая качество и продолжительность их жизни» (Черкасова и др., 2025). Авторы справедливо выделяют данный кластер технологий как системообразующий, поскольку контроль над генетическими ресурсами, селекцией и средствами защиты растений действительно является краеугольным камнем независимости АПК. Однако такая секторальная фокусировка, будучи методологически оправданной для анализа конкретного кластера, не отражает комплексности технологического суверенитета АПК, который также включает цифровые, инженерные, логистические и пищевые технологии, образующие единую взаимозависимую систему.

Вышесказанное позволяет ввести авторское определение технологического суверенитета с учетом его системных свойств и отраслевой специфики. *Технологический суверенитет АПК — это системная способность национальной агропродовольственной системы к стратегической субъектности, проявляющаяся в возможности безусловного принятия решений о развитии, внедрении и использовании критических агротехнологий, а также в наличии инфраструктурного и компетентностного потенциала для их самостоятельной генерации, адаптивной модернизации и защищенной интеграции в глобальные цепочки создания стоимости, что в совокупности обеспечивает не только продовольственную безопасность, но и долгосрочную устойчивость сектора в условиях технологических, климатических и геополитических вызовов.*

Новизна предложенного определения заключается в его концептуальном выходе за рамки традиционных трактовок, сводящих технологический суверенитет к статичному состоянию импортонезависимости или контролю над существующими активами и технологиями. В отличие от них, данная дефиниция акцентирует динамический и генеративный характер суверенитета как системного свойства. Ключевым является смещение фокуса с пассивной «независимости от» к активной «способности к» — способности к стратегической субъектности, самостоятельной генерации знаний и адаптивной модернизации агротехнологий. Это трансформирует понимание суверенитета из «цели-состояния» в процессуальную характеристику развивающейся системы, где критически важна не изоляция, а качество внутренних процессов создания и трансформации технологий.

Важным элементом новизны выступает снятие классической оппозиции между суверенитетом и глобальной интеграцией в сфере АПК. Определение вводит принцип «защищенной интеграции», предполагающий, что подлинный суверенитет проявляется не в автономном существовании, а в способности к равноправному, осознанному и управляемому участию в международной кооперации, при котором сохраняется контроль над критически важными компетенциями и цепочками создания стоимости. Тем самым суверенитет интерпретируется не как барьер,

а как фильтр и инструмент управления внешними связями, обеспечивающий технологический иммунитет и снижающий уязвимость от асимметричных зависимостей.

Кроме того, определение осуществляет смысловое расширение целевой функции суверенитета за пределы узкой задачи обеспечения текущей продовольственной безопасности. Оно связывает его с достижением долгосрочной эволюционной устойчивости АПК, что подразумевает способность системы не только противостоять шокам, но и адаптироваться, трансформироваться и развиваться в условиях изменений климатического, технологического и геополитического характера. Таким образом, суверенитет становится условием не статичного выживания отрасли, а динамичной конкурентоспособности и адаптивности в долгосрочной перспективе.

Наконец, определение материализует абстрактную политическую концепцию, увязывая ее с наличием конкретного инфраструктурного и компетентностного потенциала. Суверенитет в предложенной трактовке возможен только при условии наличия развитой научно-исследовательской и опытно-конструкторской, в частности селекционно-семеноводческой, базы, современной технологической, логистической и перерабатывающей инфраструктуры, а также, что является критическим фактором, сформированного человеческого капитала, обладающего специализированными компетенциями в сфере сельскохозяйственных наук. Таким образом, концептуальный дискурс трансформируется и смещается из плоскости нормативных установок и стратегических деклараций в область практических инвестиционных решений, направленных на развитие аграрной науки, отраслевого образования, биотехнологий и технологической инфраструктуры АПК, которые в своей совокупности образуют материальный и кадровый фундамент.

Вместе эти акценты формируют целостное представление о технологическом суверенитете АПК как о комплексном системном качестве, интегрирующем политическую волю, научно-технический потенциал и стратегическую способность к адаптации в единый контур обеспечения национальной продовольственной безопасности.

4. Место концепции технологического суверенитета АПК в теориях технологического развития и продовольственной безопасности

Теоретико-методологическая основа технологического суверенитета АПК имеет многоуровневый и синтетический характер, интегрируя теории различного масштаба — от макроэкономических парадигм до отраслевых концепций. Это отражено на концептуальной схеме (рис.), которая визуализирует взаимосвязь ключевых теоретических подходов, составивших основу работы.

На рисунке концепция технологического суверенитета АПК позиционируется в качестве интегратора и практического механизма сопряжения между фундаментальными парадигмами технологической динамики и прикладными теориями отраслевого развития АПК.

Первый блок объединяет теории технологического развития, включая теорию технологических укладов и парадигм, теорию научно-технологического лидерства, теорию технологического разрыва и концепцию технологий общего назначения. Этот блок формирует теоретическую рамку, отвечающую на вопросы о закономерностях, механизмах и траекториях генерации и распространения технологических инноваций в долгосрочной исторической перспективе.

Концепция технологического суверенитета АПК имеет прочную теоретическую взаимосвязь с *эволюционной теорией технологических укладов (парадигм)*

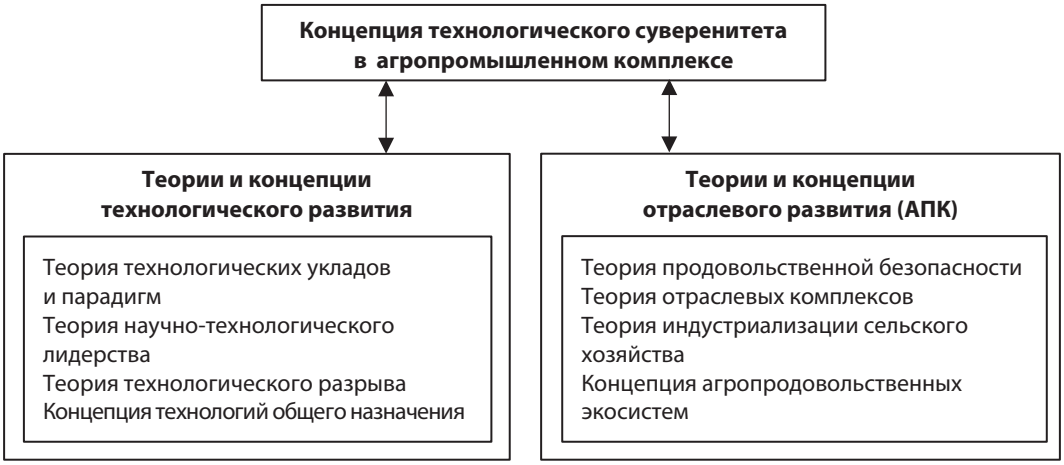


Рис. *Место концепции технологического суверенитета АПК в теориях и концепциях технологического развития и продовольственной безопасности (источник: сост. автором)*
Fig. *Technological Sovereignty of the Agro-Industrial Complex in Technological Development and Food Security Theory*

(Гринин, 2012; Глущенко, 2020; Глазунова, 2024), выступая в качестве механизма, преобразующего макроэкономические закономерности длинных волн Н.Д. Кондратьева в мезоуровневые ориентиры развития конкретного межотраслевого комплекса. В контексте текущего перехода к шестому технологическому укладу, ядро которого составляют био-, нано-, информационные и когнитивные технологии, технологический суверенитет отвечает на ключевой вопрос о системной способности АПК к целостной трансформации (Панфилов, 2016; Глазьев, Косакян, 2024). Эта трансформация предполагает не фрагментарное внедрение отдельных инструментов, таких как дроны или сенсоры, а фундаментальную перестройку на основе национально контролируемых критических технологий нового уклада, включая геномное редактирование, цифровые двойники агроэкосистем, искусственный интеллект для управления цепочками и др. При этом АПК благодаря конвергенции биологических и цифровых технологий претендует на статус одной из «несущих отраслей» новой кондратьевской волны, трансформируясь в высокотехнологичный сектор AgTech & FoodTech (Hudson & Wood, 2017). Технологический суверенитет здесь выступает необходимым пререквизитом, определяющим, станет ли национальный АПК генератором прорывных решений, например, в области адаптивной селекции, или останется лишь рынком сбыта для иностранных платформ.

Концепция технологического суверенитета АПК находит органичное теоретическое обоснование в рамках *аналитической модели научно-технологического лидерства Дж. Динга* (Ding & Dafoe, 2021; Ding, 2024). Данная модель, фокусирующаяся на системных факторах технологического доминирования, позволяет раскрыть суверенитет не как изоляционистскую доктрину, а как комплексную стратегию достижения и удержания конкурентных преимуществ в критически важной отрасли (Ding, 2024).

Ключевое пересечение с теорией Динга заключается в понимании суверенитета как стратегии управления взаимозависимостью, а не отказа от нее. Как и лидерство в модели Динга, технологический суверенитет достигается не через автар-

кию, а через выстраивание асимметричной взаимозависимости, где страна контролирует уникальные, незаменимые звенья в глобальных цепочках (например, адаптивные сорта для специфических климатических зон, специализированную сельхозтехнику). Это позволяет участвовать в международном разделении труда из позиции силы, обмениваясь технологиями на собственных условиях.

Концепция технологического суверенитета в АПК позволяет на отраслевом уровне приблизиться к разрешению фундаментального парадокса, лежащего в основе *теории технологического разрыва* М. Познера (Беляева и др., 2015; Соловьева, Мамаев, 2023), которая указывает на то, что разрыв в технологическом развитии одновременно создает возможности для догоняющей модернизации через имитацию и формирует риски долгосрочной структурной зависимости. В этом контексте технологический суверенитет выступает в качестве стратегического механизма управления данным разрывом, трансформируя его из потенциальной угрозы в источник устойчивого развития (Черкасова, 2018).

Важным аспектом концепции является переосмысление технологического разрыва как инструмента маневрирования через создание направленных разрывов в специфических нишевых областях, таких как разработка технологий для зон рискованного земледелия или создание компетенций в глубокой переработке локального сырья, где национальный АПК обладает сравнительными преимуществами. Такой подход позволяет не просто сокращать глобальный разрыв, а формировать собственные технологические ниши с потенциалом будущего лидерства (Решетникова, 2023; Тихомиров, Фомин, 2023).

Концепция технологического суверенитета в АПК также напрямую связана с *концепцией технологий общего назначения,* представляющих собой фундаментальные прорывы, обладающие свойствами универсальности применения в широком спектре отраслей, динамичной эволюции и инновационной комплементарности (Yang et al., 2022; Heikkilä et al., 2023; Потапцева и др., 2024). В контексте АПК к таким технологиям относятся геномное редактирование и биотехнологии, цифровые платформы и искусственный интеллект, робототехника и сенсорика, а также новые материалы, которые формируют технологическое ядро, определяющее траекторию трансформации всего сектора (Abashidze, 2023; Дубровин и др., 2024; Vărzaru, 2025). Технологический суверенитет в данной логике представляет собой не стремление к контролю над всеми технологическими направлениями, а стратегическую концентрацию на группах технологий общего назначения, потеря контроля над которыми ведет не просто к товарной зависимости, а к утрате способности участвовать в формировании следующего технологического уклада агропроизводства.

Второй блок аккумулирует теории отраслевого развития АПК, такие как теория продовольственной безопасности, теория отраслевых комплексов, теория индустриализации сельского хозяйства и концепция агропродовольственных экосистем. Данный блок очерчивает теоретическую рамку, формирующую предметно-практическое поле, функциональные требования, структурные связи и целевые ориентиры развития конкретного сектора экономики.

Концепция технологического суверенитета АПК формирует новые теоретическую и практическую перспективы в рамках *теории продовольственной безопасности,* осуществляя ее качественную эволюцию и переводя фокус анализа с количественной парадигмы доступности продовольствия на системные условия его устойчивого технологического воспроизводства (Устинова, 2007; Митяшин, 2022;

Печеная и др., 2023). Данная концепция раскрывает технологический фактор в качестве ключевой детерминанты, обеспечивающей реализацию всех четырех фундаментальных элементов продовольственной безопасности — доступности, физической и экономической достижимости, использования и стабильности — в контексте вызовов XXI в. (Головкина, Иванов, 2016; Савченко, 2024). Качественная составляющая продовольственной безопасности, связанная с безопасным и полноценным питанием, также определяется уровнем технологического суверенитета, который обеспечивает способность государства самостоятельно устанавливать и контролировать соблюдение жестких санитарных, фитосанитарных и экологических стандартов (Simelane & Worth, 2020).

Установлена сильная теоретическая связь концепции технологического суверенитета АПК и *теории отраслевых комплексов.* Классическая теория отраслевых комплексов, акцентировавшая важность сбалансированности, внутри- и межотраслевых связей, а также территориальной организации, получает в преломлении концепции технологического суверенитета новое измерение, переводящее фокус анализа с материально-производственных потоков на управление узлами генерации, трансформации и внедрения знаний (Северина, 2017; Данейкин, 2022; Гриднева, Василевский, 2024). Это позволяет переформулировать ключевой вопрос развития комплекса: от количественного «производим ли мы достаточно?» к качественному «обладаем ли мы суверенной способностью определять собственную технологическую траекторию?», что делает технологический суверенитет высшей формой проявления системной целостности и сбалансированности в современной экономике (Афонин, 2025). Концепция технологического суверенитета АПК не противоречит канонам теории отраслевых комплексов, а последовательно актуализирует и углубляет ее ключевые постулаты, наполняя их новым содержанием в контексте технологической геополитики и цифровой трансформации.

Концепция технологического суверенитета АПК напрямую сопряжена с положениями теории индустриализации сельского хозяйства (Семин, Третьяков, 2017; Родионова, 2018; Положихина, 2025). В то время как классическая теория индустриализации фокусируется на трансформации сельского хозяйства из ремесленного производства в высокоорганизованный индустриальный сектор через механизацию, стандартизацию и вертикальную интеграцию, концепция технологического суверенитета смещает акцент с вопросов организационно-экономической трансформации на проблему стратегического контроля над технологическим ядром этой индустрии. Она отвечает на вызов, который не был центральным для классической теории: как обеспечить устойчивость и независимость индустриализированного агросектора в мире, где технологии становятся главным полем конкуренции и инструментом геополитического влияния.

Согласно принципам теории индустриализации сельского хозяйства, прогресс достигается за счет внедрения капиталоемких технологий, специализации и создания агропродовольственных цепочек (Трифонова, Малыш, 2017; Семин и др., 2020). Однако в современной интерпретации технологический суверенитет АПК дополняет эту модель критически важным условием: индустриализация, основанная на импортируемых или лицензионных технологиях, создает не устойчивую систему, а структурно зависимую квазииндустрию. Такой сектор обладает всеми внешними атрибутами индустриальной организации, но лишен ключевого качества — способности к автономному технологическому обновлению и развитию.

Наконец, еще одна теоретическая связка выделена между концепцией технологического суверенитета АПК и *концепцией агропродовольственных экосистем* (Rehman et al., 2022; Кадомцева, 2022; Нечаева, 2023). Если концепция экосистем в АПК опирается на синергию, открытость взаимодействий и коэволюцию участников вокруг общих платформ и стандартов, то технологический суверенитет вносит в эту модель критическое уточнение: эффективность и жизнеспособность экосистемы в долгосрочной перспективе невозможны без суверенного контроля над ее критическими технологическими (в первую очередь цифровыми) узлами (Шайтура и др., 2023; Петухова, Кокорин, 2023). Концепция технологического суверенитета формирует принципиально новое понимание динамики кооперации и коэволюции в агропродовольственных экосистемах, выступая не барьером, а катализатором устойчивых форм взаимодействия. В отличие от экосистем, где кооперация определяется стихийной рыночной логикой или технологической монополией доминирующей платформы (Неганова, 2024), суверенитет задает нормативные рамки, в которых кооперация становится инструментом совместного достижения технологического суверенитета, а коэволюция — процессом согласованной адаптации всех участников к национальным приоритетам и вызовам.

Таким образом, представленный анализ теорий демонстрирует, что концепция технологического суверенитета АПК является не изолированной конструкцией, а органично встраиваемым модулем. Она формирует связующее смысловое поле между макроуровневыми парадигмами технологической динамики (теории укладов, лидерства, разрыва, технологий общего назначения) и мезоуровневыми теориями отраслевого развития и безопасности (продовольственная безопасность, отраслевые комплексы, индустриализация, экосистемы).

5. Заключение

Проведенное исследование позволяет не просто констатировать значимость технологического суверенитета для АПК, но предложить качественно иной угол зрения на эту проблему — рассмотрение его не как целевого ориентира или набора показателей, а как имманентного системного свойства, без которого агропродовольственная система утрачивает способность к самовоспроизводству и развитию.

Главный теоретический результат статьи заключается в демонстрации того, что технологический суверенитет в АПК принципиально не сводим к сумме отраслевых импортозамещающих решений. Анализ эволюции концепций показал, что попытки достичь независимости через локализацию конечных производств при сохранении зависимости от критических технологий ведут к формированию квазисуверенитета — внешне благополучной, но внутренне уязвимой системы. Подлинный суверенитет возникает лишь там, где национальный АПК обретает способность к самостоятельной генерации и адаптивной модернизации технологического ядра, что требует принципиально иных временных горизонтов и инвестиционных стратегий.

Важным выводом стало выявление иерархической структуры технологического суверенитета АПК. В отличие от промышленных секторов, где критические узлы могут быть дискретны и локализованы, в аграрной сфере системообразующим уровнем выступает биологическое звено — генетические ресурсы, селекция, семеноводство, ветеринарные биопрепараты. Именно этот уровень задает фундаментальные ограничения и возможности для всех остальных — машиностроения,

цифровизации, логистики. Осознание этой иерархии позволяет корректно расставлять приоритеты государственной политики, концентрируя усилия не на наиболее заметных, а на наиболее системно значимых направлениях.

Исследование также показало, что технологический суверенитет не тождественен автаркии и не предполагает разрыва международных связей. Напротив, его зрелая форма проявляется в способности к управляемой и защищенной интеграции в глобальные цепочки создания стоимости. Критерием суверенности выступает не отсутствие импорта, а характер участия в международном разделении труда: наличие собственных уникальных компетенций, позволяющих выстраивать асимметричную взаимозависимость и участвовать в кооперации.

Предложенное авторское определение, интегрирующее динамический, генеративный и инфраструктурный аспекты, переводит дискуссию о технологическом суверенитете из нормативно-декларативной плоскости в плоскость практических инвестиционных решений. Оно задает критерии, по которым можно оценивать долгосрочную способность системы к автономному развитию: наличие научных школ, развитость селекционно-семеноводческой базы, состояние человеческого капитала, уровень технологической связности территорий и др.

Рекомендованная трактовка технологического суверенитета как системного свойства позволяет сформулировать ряд требований к государственной политике в этой сфере. Во-первых, она должна быть нацелена на формирование целостных технологических платформ, объединяющих фундаментальную науку, прикладные разработки и производственную базу. Во-вторых, приоритеты государственной поддержки необходимо смещать с субсидирования текущего производства на долгосрочные инвестиции. В-третьих, политика технологического суверенитета требует межведомственной координации, поскольку критические зависимости АПК локализованы в смежных отраслях — машиностроении, химической промышленности, микроэлектронике. Наконец, она должна учитывать территориальную неоднородность страны, предусматривая механизмы преодоления технологического неравенства регионов, без чего суверенитет национального АПК неизбежно остается фрагментарным.

Список источников

Александрова, Е. В., Польшакова, Н. В. (2022). Развитие биотехнологий как фактор экономической безопасности России. *Вестник техносферной безопасности и сельского развития,* (1), 35–38.

Афонин, С. Е. (2025). Протекционизм как фактор изменения конкурентных позиций отраслевых комплексов. *Вестник Самарского университета. Экономика и управление, 16*(4), 209–219. https://doi.org/10.18287/2542-0461-2025-16-4-209-219

Балакирев, Н. А. (2016). Животноводство России в условиях импортозамещения. *Достижения науки и техники АПК, 30*(3), 74–76.

Барчо, М. Х., Топыгова, В. В. (2024). Ключевые проблемы импортозамещения в АПК России. *Вестник экономики и права,* (95), 19–27.

Барышникова, Н., Киреева, Н., Сухорукова, А. (2017). Импортозамещение в АПК России: баланс национальных интересов и интеграции в мировой продовольственный рынок. *Международный сельскохозяйственный журнал,* (2), 33–38.

Беляева, Т. А., Вукович, Г. Г., Никитина, А. В. (2015). Теоретико-методологические аспекты исследования международного разделения труда в условиях глобализации. *Экономика устойчивого развития,* (4(24)), 19–26.

Бунчиков, О. Н., Грицунова, С. В., Джуха, В. М., Еремин, Р. В. (2018). Современные детерминанты функционирования и развития растениеводческой отрасли АПК. *Эпомен,* (15), 40–51.

Воробьева, Д. А., Амбарцумян, А. Г. (2015). Проблемы импортозамещения в АПК. *Безопасность и качество товаров: Материалы IX Международной научно-практической конференции, Саратов, 15–16 июня 2015 года* (с. 27–31). Саратов: ООО ПКФ «Буква».

Воротников, И. Л., Муравьева, М. В., Петров, К. А. (2019). Рекомендационная система импортозамещения животноводческой продукции. *Агрофорсайт,* (1(19)), 3.

Глаголев, С. Н., Моисеев, В. В. (2016). Импортозамещение как фактор развития агропромышленного комплекса России. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова,* (3), 195–200.

Глазунова, В. В. (2024). Измерение технологического развития и суверенитета. *Экономика науки, 10* (3), 22–33. https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-22-33

Глазьев, С. Ю., Косакян, Д. Л. (2024). Состояние и перспективы формирования 6-го технологического уклада в российской экономике. *Экономика науки, 10* (2), 11–29. https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-11-29

Глущенко, В. В. (2020). Функции и роли технологических укладов в управления технологическим и социально-экономическим развитием. *Kazakhstan Science Journal, 3* (3(16)), 80–93.

Головкина, С. И., Иванов, Е. Ю. (2016). Продовольственная безопасность мира: теория и практика на примере России и Европы. *Актуальные проблемы науки и практики,* (4), 10–17.

Горшкова, Н. В., Шкарупа, Е. А., Елтонцев, А. В. (2021). Импортозамещение в АПК: механизм реализации и перспективы развития. *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика, 23* (3), 63–73. https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.3.6

Гриднева, А. О., Василевский, А. Б. (2024). Межотраслевые комплексы: понятие и виды. История межотраслевых комплексов. *Вестник науки, 1* (5(74)), 35–41.

Гринин, Л. Е. (2012). Кондратьевские волны, технологические уклады и теория производственных революций. *Кондратьевские волны,* (1), 222–262.

Гусаков, В. (2020). Как обеспечить устойчивость, конкурентность и эффективность национального АПК. *Аграрная экономика,* (2), 3–11.

Данейкин, Ю. В. (2022). Теоретические основы и модель развития высокотехнологичных отраслей в современной экономике. *Индустриальная экономика,* (5-2), 163–171. https://doi.org/10.47576/2712-7559_2022_5_2_163

Добросоцкий, В. И. (2019). Международная кооперация и экспорт в АПК — приоритет развития России. *Проблемы теории и практики управления,* (7), 58–66.

Дронина, А. М., Лешкевич, А. Л., Субботина, И. А., Мозгова, Г. В., Железнова, Т. В., Даровских, И. А., Носова, Е.С., Арчаков, В. Ю., Субботин, А. М., Савков, П. И., Горбунов, В. А., Досина, М. О., Кильчевский, А. В., Тарасенко, А. А. (2022). Основные тенденции и национальные интересы в области биологической безопасности. *Новости медико-биологических наук, 22* (2), 126–132.

Дубровин, Д. А., Ванюшина, О. И., Барсукова, Н. В. (2024). Цифровое сельское хозяйство: преимущества, проблемы и уровень развития в странах. *Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2024. Сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 12–13 ноября 2024 года* (с. 114–117). Курск: ЗАО «Университетская книга».

Инюкин, А. Ф. (2023). Совершенствование развития сельскохозяйственного машиностроения как фактор обеспечения продовольственной безопасности в условиях реализации политики импортозамещения. *Естественно-гуманитарные исследования,* (5(49)), 126–133.

Иовлев, Г. А., Голдина, И. И. (2025). О проблемах формирования технического и технологического суверенитета в сельском хозяйстве Российской Федерации. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии,* (1), 201–215. https://doi.org/10.26897/0021-342X-2025-1-201-215

Исаева, О. В., Криничная, Е. П., Усенко, Л. Н. (2022). *Концепция адаптации различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве РФ к новым технологическим и мирохозяйственным укладам.* Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 106. https://doi.org/10.34924/FRARC.2022.17.67.001

Исмаилов, Ф. А., Шалдохина, С. Ю. (2023). Проблемы импортозамещения в АПК России. В *Экономика России в условиях глобальных вызовов. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2023* (с. 83–88). Издательство: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова.

Кадомцева, М. Е. (2022). Теоретико-методологические аспекты обеспечения устойчивого развития агропродовольственных систем. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право, 22* (3), 277–286. https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-3-277-286

Кириллова, О. В. (2017). Проблемы в системе импортозамещения в России. *Вестник Казанского государственного аграрного университета, 12* (3(45)), 120–123. https://doi.org/10.12737/article_5a1d9eae46c274.08625630

Клепцова, Н. А. (2022). Приоритетные направления развития и размещения сельского хозяйства на Дальнем Востоке. *Научное обозрение: теория и практика, 12* (1(89)), 99–107. https://doi.org/10.35679/2226-0226-2022-12-1-99-107

Корабельников, И. С. (2022). Состояние и приоритеты пространственного развития экономики сельского хозяйства региона. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии,* (3), 127–135.

Красильникова, Л. Е., Баландин, Д. А. (2014). Биотехнологии как инновационное направление развития АПК региона. *Научное обозрение,* (9-2), 535–538.

Красильникова, Л. Е., Рущицкая, О. А., Баландин, Д. А., Федосеева, С. С. (2022). Оценка резильентности сельского территориального пространства. *Аграрный вестник Урала,* (10(225)), 78–90. https://doi.org/10.32417/1997-4868-2022-225-10-78-90

Кузнецова, Н. А., Королькова, А. П., Заводило, О. В., Ильина, А. В. (2020). Проблемы эффективности импортозамещения на российском агрорынке семян сельскохозяйственных культур. *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета,* (2(81)), 49–55.

Кузьмина, А. О. (2025). Структурная устойчивость и конкурентоспособность АПК: теоретическое обоснование и методологические подходы к оценке. *Вестник НГИЭИ,* (12(175)), 90–100.

Курбанов, К. К. (2022). Организационно-экономические основы активизации инновационной деятельности в АПК проблемных регионов Юга России. *Региональные проблемы преобразования экономики,* (6), 30–35. https://doi.org/10.26726/1812-7096-2022-6-30-35

Лясников, Н. В., Лясникова, Ю. В., Анищенко, А. Н., Романова, Ю. А. (2023). Развитие импортозамещения в условиях инновационной экономики в агропромышленном комплексе России. *Продовольственная политика и безопасность, 10* (4), 591–612. https://doi.org/10.18334/ppib.10.4.119384

Мазлоев, В. З., Тю, Л. В., Щетинина, И. В., Стенкина, М. В., Голохваст, К. С. (2025). Управление научно-техническим развитием АПК. *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика,* (6), 101–130. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2025-6-101-130

Манукало, А. В. (2023). Роль инфраструктурного обеспечения внешнеэкономической деятельности АПК. *Естественно-гуманитарные исследования,* (6(50)), 310–314.

Митяшин, Г. Ю. (2022). Трансформация продовольственной безопасности в условиях постиндустриальной экономики. *Вестник НГИЭИ,* (9(136)), 120–135. https://doi.org/10.24412/2227-9407-2022-9-120-135

Мусабаева, Б. Б., Дубешко, С. Ю., Абдуллаев, Э. А., Турсунова, Ш. К., Джумагазиева, А. Б., Сейсембекова, А. Б., Шукуров, Р. Г. (2023). Значение и роль стандартов в обеспечении биологической безопасности. *Биобезопасность и Биотехнология,* (18), 63–74. https://doi.org/10.58318/2957-5702-2024-18-63-74

Неганова, В. П. (2024). Цифровые платформы российского АПК: условия реализации потенциала. *Вестник Академии знаний,* (6(65)), 1220–1223.

Нечаева, М. Л. (2023). Формирование экосистемы как драйвер устойчивого развития сельского хозяйства. *Вестник НГИЭИ,* (1(140)), 44–56.

Оборин, М. С. (2018). Природно-климатические условия как фактор повышения конкурентоспособности растениеводства региона. *Вестник Забайкальского государственного университета, 24* (6), 36–44. https://doi.org/10.21209/2227924520182463644

Оборин, М. С. (2024). Особенности инновационного развития агропромышленного комплекса регионов России. *Вестник НГИЭИ,* (7(158)), 111–122.

Павлюшин, В. А. (2010). Научное обеспечение защиты растений и продовольственная безопасность России. *Защита и карантин растений,* (2), 11–15.

Панфилов, В. А. (2016). Продовольственная безопасность России и шестой технологический уклад в АПК. *Вестник российской сельскохозяйственной науки,* (1), 10–12.

Панфилов, В. А. (2017). Синергетика и развитие технологий АПК. *Хранение и переработка сельхозсырья,* (12), 5–11.

Петухова, М. С., Кокорин, А. В. (2023). Цифровая экосистема в сельском хозяйстве. В *Теория и практика современной аграрной науки: Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года* (с. 1582–1585). Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос».

Печеная, Л. Т., Астраханцева, Е. Ю., Домарев, И. Е., Зиякаев, Р. С. (2023). Генезис теории продовольственной безопасности. В *Актуальные проблемы развития экономики России в условиях новых вызовов : сборник научных трудов по итогам научной конференции, Москва, 08–09 ноября 2022 года* (с. 154–161). Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К».

Пивоваров, В. Ф., Солдатенко, А. В., Пышная, О. Н., Гуркина, Л. К., Пинчук, Е. В. (2024). Продовольственная независимость и технологический суверенитет России в отрасли овощеводства. *Овощи России,* (3), 5–17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-5-17

Положихина, М. А. (2025). Новая индустриализация сельского хозяйства: направления, возможности и риски. *Экономические и социальные проблемы России,* (2(62)), 12–51. https://doi.org/10.31249/espr/2025.02.01

Потапцева, Е. В., Акбердина, В. В., Пономарева, А. О. (2024). Концепция технологического суверенитета в современной государственной политике России. *AlterEconomics, 21* (4), 818–842. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.9

Прущак, О. В., Киреева, Н. А., Кублин, И. М., Косивцов, Н. Н. (2023). Обеспечение технологического суверенитета как условие устойчивого развития АПК России. *Экономика устойчивого развития,* (4(56)), 179–184.

Решетникова, Н. В. (2023). Глобальные и национальные вызовы для агропродовольственного комплекса России. *International Agricultural Journal, 66* (3), 685–699. https://doi.org/10.55186/25876740_2023_7_3_15

Родионова, Н. К. (2018). Противоречия и тенденции индустриализации сельской экономики. *Социально-экономические явления и процессы, 13* (2), 98–103.

Савченко, О. Ю. (2024). Механизмы государственного управления обеспечением продовольственной безопасности: теория и практика. *Экономика строительства и городского хозяйства, 20* (2), 153–160. https://doi.org/10.71536/esgh.2024.v20n2.7

Сайфетдинов, А. Р. (2025). Экономическая сущность и особенности оценки приоритетов суверенного инновационного развития сельского хозяйства. *Международный сельскохозяйственный журнал, 68* (2), 203–208. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_2_203

Северина, Ю. Н. (2017). Территориально-отраслевые комплексы как социально-экономические системы. *Центральный научный вестник, 2* (15(32)), 19–20.

Семин, А. Н., Кислицкий, М. М. (2024). Понятие, принципы и показатели определения технологического суверенитета в аграрном секторе экономики. *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика,* (3), 138–146. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2024-3-138-146

Семин, А. Н., Потехин, Н. А., Потехин, В. Н. (2020). Инновационное развитие сельского хозяйства России — концепция нового поколения. *Теория и практика мировой науки,* (4), 2–20.

Семин, А. Н., Третьяков, А. П. (2017). Тенденции новой индустриализации в сельском хозяйстве современной России. *Агропродовольственная политика России,* (2(62)), 25–33.

Сиптиц, С. О. (2015). Особенности проблем импортозамещения в АПК и пути их решения в современных условиях. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий,* (2), 55–58.

Смородинская, Н. В., Малыгин, В. Е. (2021). Резильентность как стратегический императив в эпоху неопределенности. *Экономические стратегии, 23* (6(180)), 58–62. https://doi.org/10.33917/es-6.180.2021.58-62

Соловьева, Е. А., Мамаев, А. В. (2023). Эволюция теорий международной торговли. В *Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов: Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Москва, 02 марта 2023 года* (с. 154–160). Санкт-Петербург: Печатный цех.

Тихомиров, А. И., Фомин, А. А. (2023). Технологическая импортозависимость АПК России: современные вызовы и возможности. *Международный сельскохозяйственный журнал,* (1(391)), 16–19. https://doi.org/10.55186/25876740_2023_66_1_16

Трифонова, М. Ф., Малыш, М. Н. (2017). К теории вопроса совершенствования управления процессом индустриализации сельскохозяйственного производства. *Агропродовольственная политика России,* (8(68)), 51–54.

Тютюников, А. А., Закшевская, Т. В. (2022). Современная концепция экономического развития: направления, модели, роль аграрного сектора. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 15* (2(73)), 105–125. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_2_105

Устинова, Е. В. (2007). Формирование и развитие теории продовольственной безопасности. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 3* (11(20)), 67–73.

Ушачев, И. Г. (2015). Основные направления импортозамещения продукции АПК в России. *Прикладные экономические исследования,* (1(5)), 4–15.

Ушачев, И. Г. (2016). Импортозамещение в агропромышленном комплексе России: тенденции, проблемы, пути развития. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий,* (1), 2–10.

Ушачев, И. Г. (2016). Научные проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса России. *АПК: экономика, управление,* (1), 4–22.

Ушачев, И. Г., Маслова, В. В., Чекалин, В. С. (2017). Экономические проблемы импортозамещения в условиях научно-технологического развития АПК России. *АПК: экономика, управление,* (11), 4–11.

Федоров, С. Ю. (2024). Устойчивое развитие агропромышленного комплекса Восточной Сибири. *Дискуссия,* (10(131)), 107–112. https://doi.org/10.46320/2077-7639-2024-10-131-107-112

Черкасова, Е. М. (2018). Сущность инновационной деятельности на основе моделей жизненного цикла нововведения и технологического разрыва. *Инновации и инвестиции,* (2), 14–19.

Черкасова, Т. П., Героев, Г. Н. (2025). Национальная политика импортозамещения в сфере АПК как механизм обеспечения продовольственной безопасности России в условиях санкционного давления. *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки,* (3), 136–144.

Черкасова, Т. П., Крицкая, А. А., Айрапетян, Д. А. (2025). Технологический суверенитет России в контексте обеспечения продовольственной безопасности: методологический аспект. *Journal of Economic Regulation, 16* (2), 47–56. https://doi.org/10.17835/2078-5429.2025.16.2.047-056

Черкасова, Т. П., Черкасов, Е. Л. (2024). Технологический суверенитет России в сфере АПК: современные вызовы и направления их преодоления. *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки,* (4), 168–175. https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-4-168-175

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), 203–209.

Abashidze, G. (2023). Digital agriculture-technological means and possibilities of digital transformation of agriculture. *Economic Science for Rural Development, 57* , 13–19. https://doi.org/10.22616/ESRD.2023.57.001

Ding, J. (2024). The diffusion deficit in scientific and technological power: Re-assessing China's rise. *Review of International Political Economy, 31* (1), 173–198. https://doi.org/10.1080/09692290.2023.2173633

Ding, J. (2024). The rise and fall of technological leadership: General-purpose technology diffusion and economic power transitions. *International Studies Quarterly, 68* (2), sqae013. https://doi.org/10.1093/isq/sqae013

Ding, J., & Dafoe, A. (2021). The logic of strategic assets: From oil to AI. *Security Studies, 30* (2), 182–212. https://doi.org/10.1080/09636412.2021.1915583

Heikkilä, J., Rissanen, J., & Ali-Vehmas, T. (2023). Coopetition, standardization and general purpose technologies: A framework and an application. *Telecommunications Policy, 47* (4), 102488. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102488

Hudson, D., & Wood, P. (2017). Agtech and foodtech: an expanding investment sector. *Australasian Biotechnology, 27* (2), 36–38.

Rehman, A., Farooq, M., Lee, D. J., & Siddique, K. H. (2022). Sustainable agricultural practices for food security and ecosystem services. *Environmental Science and Pollution Research, 29* (56), 84076–84095. https://doi.org/10.1007/s11356-022-23635-z

Simelane, K. S., & Worth, S. (2020). Food and nutrition security theory. *Food and Nutrition Bulletin, 41* (3), 367–379. https://doi.org/10.1177/0379572120925341

Vărzaru, A. A. (2025). Digital revolution in agriculture: Using predictive models to enhance agricultural performance through digital technology. *Agriculture, 15* (3), 258. https://doi.org/10.3390/agriculture15030258

Yang, J., Chesbrough, H., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2022). How to appropriate value from general-purpose technology by applying open innovation. *California Management Review, 64* (3), 24–48. https://doi.org/10.1177/00081256221093320

References

Abashidze, G. (2023). Digital agriculture-technological means and possibilities of digital transformation of agriculture. *Economic Science for Rural Development, 57,* 13–19. https://doi.org/10.22616/ESRD.2023.57.001

Afonin, S. E. (2025). Protectionism as a factor of changing the competitive positions of industry complexes. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravleniye [Vestnik of Samara University. Economics and Management], 16* (4), 209–219. https://doi.org/10.18287/2542-0461-2025-16-4-209-219 (In Russ.)

Alexandrova, E. V., & Polshakova, N. V. (2022). Development of biotechnologies as a factor of Russia's economic security. *Vestnik tekhnosfernoy bezopasnosti i sel'skogo razvitiya [Bulletin of Technosphere Safety and Agricultural Development],* (1), 35–38. (In Russ.)

Balakirev, N. A. (2016). Animal husbandry in Russia under conditions of import substitution. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex], 30* (3), 74–76. (In Russ.)

Barcho, M. Kh., & Topygova, V. V. (2024). Key problems of import substitution in the Russian agro-industrial complex. *Vestnik ekonomiki i prava [Bulletin of Economics and Law],* (95), 19–27. (In Russ.)

Baryshnikova, N., Kireyeva, N., & Sukhorukova, A. (2017). Import Substitution in the Russian Agro-Industrial Complex: Balancing National Interests and Integration into the Global Food Market. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal [International Agricultural Journal],* (2), 33–38. (In Russ.)

Belyayeva, T. A., Vukovich, G. G., & Nikitina, A. V. (2015). Theoretical and methodological aspects of research of the international division of labour in the conditions of globalization. *Ekonomika ustoychivogo razvitiya [Economics of Sustainable Development],* (4(24)), 19–26. (In Russ.)

Bunchikov, O. N., Grizunova, S. V., Dzhukha, V. M., & Yeremin, R. V. (2018). Modern non-price factors of demand of functioning and development of plant-growing industry. *Epomen [Epomen],* (15), 40–51. (In Russ.)

Cherkasova, E. M. (2018). The essence of innovative activity based models of innovations life cycle and the technological gap. *Innovatsii i investitsii [Innovation & Investment],* (2), 14–19. (In Russ.)

Cherkasova, T. P., & Cherkasov, E. L. (2024). Technological sovereignty of Russia in the sphere of agriculture: modern challenges and directions for their overcoming. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski [State and Municipal Management. Scholar Notes],* (4), 168–175. https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-4-168-175 (In Russ.)

Cherkasova, T. P., & Geroyev, G. N. (2025). National policy of import substitution in the sphere of agro-industrial complex as a mechanism for ensuring food security of Russia in the conditions of sanctions pressure. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski [State and municipal management. Scholar notes],* (3), 136–144. (In Russ.)

Cherkasova, T. P., Kritskaya, A. A., & Ayrapetyan, D. A. (2025). Russia's technological sovereignty in the context of ensuring food security: a methodological aspect. *Journal of Economic Regulation, 16* (2), 47–56. https://doi.org/10.17835/2078-5429.2025.16.2.047-056 (In Russ.)

Daneykin, Yu. V. (2022). Theoretical foundations and model for the development of high-tech industries in the modern economy. *Industrial'naya ekonomika [Industrial Economics],* (5-2), 163–171. https://doi.org/10.47576/2712-7559_2022_5_2_163 (In Russ.)

Ding, J. (2024). The diffusion deficit in scientific and technological power: Re-assessing China's rise. *Review of International Political Economy, 31* (1), 173–198. https://doi.org/10.1080/09692290.2023.2173633

Ding, J. (2024). The rise and fall of technological leadership: General-purpose technology diffusion and economic power transitions. *International Studies Quarterly, 68* (2), sqae013. https://doi.org/10.1093/isq/sqae013

Ding, J., & Dafoe, A. (2021). The logic of strategic assets: From oil to AI. *Security Studies, 30* (2), 182–212. https://doi.org/10.1080/09636412.2021.1915583

Dobrosotsky, V. I. (2019). The international cooperation and export to agrarian and industrial complex is a priority of development of Russia. *Problemy teorii i praktiki upravleniya [Problems of theory and practice of management],* (7), 58–66. (In Russ.)

Dronina, A. M., Leshkevich, A. L., Subotina, I. A., Mozgova, G. V., Zheleznova, T. V., Darouskikh, I. A., Nosova, E. S., Archakov, V. Yu., Subotsin, A. M., Savkov, P. I., Gorbunov, V. A., Dosina, M. O., Kilchevsky, A. V. & Tarasenko, A. A. (2022). Major trends and national interests in the field of biological safety. *Novosti mediko-biologicheskikh nauk [News of Biomedical Sciences], 22* (2), 126–132. (In Russ.)

Dubrovin, D. A., Vanyushina, O. I., & Barsukova, N. V. (2024). Digital agriculture: Advantages, problems and level of development in countries. In *Pokoleniye budushchego: Vzglyad molodykh uchenykh-2024. Sbornik nauchnykh statey 13-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii, Kursk, 12–13 noyabrya 2024 goda [Generation of the future: The view of young scientists-2024. Collection of scientific articles of the 13th International Youth Scientific Conference, Kursk, November 12-13, 2024]* (pp. 114–117). Kursk: Universitetskaya kniga Publ. (In Russ.)

Fedorov, S. Y. (2024). Sustainable development of agro-industrial complex in Eastern Siberia. *Diskussiya [Discussion],* (10(131)), 107–112. https://doi.org/10.46320/2077-7639-2024-10-131-107-112 (In Russ.)

Glagolev, S. N., & Moiseev, V. V. (2016). Import substitution as a factor in the development of agro-industrial complex of Russia. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shukhova [Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov],* (3), 195–200. (In Russ.)

Glazunova, V. V. (2024). Measuring technological development and sovereignty. *Ekonomika nauki [Economics of Science], 10* (3), 22–33. https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-22-33 (In Russ.)

Glazyev, S. Yu., & Kosakyan, D. L. (2024). State and Prospects of 6th Technological Mode in Russian Economy. *Ekonomika nauki [Economic of Science], 10* (2), 11–29. https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-11-29 (In Russ.)

Glushchenko, V. V. (2020). The function and role of technological structures in the management of technological and socio-economic development. *Kazakhstan Science Journal, 3* (3(16)), 80–93. (In Russ.)

Golovkina, S. I., & Ivanov, E. U. (2016). World Food Security: Theory and Practice in Russia and the European example. *Aktual'nyye problemy nauki i praktiki [Actual problems of science and practice],* (4), 10–17. (In Russ.)

Gorshkova, N. V., Shkarupa, E. A., & Eltontcev, A. V. (2021). Import substitution in the agro-industrial complex: Implementation mechanism and development prospects. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Journal of Volgograd State University. Economics], 23*(3), 63–73. https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.3.6 (In Russ.)

Gridneva, A. O. (2024). Intersectoral complexes: concept and types. History of intersectoral complexes. *Vestnik nauki [Science Bulletin], 1*(5(74)), 35–41. (In Russ.)

Grinin, L. E. (2012). Kondratieff Waves, Technological Modes, and the Theory of Production Revolutions. *Kondrat'yevskiye volny [Kondratieff Waves],* (1), 222–262. (In Russ.)

Gusakov, V. (2020). How to ensure the stability, competitiveness and efficiency of the National Agroindustrial Complex. *Agrarnaya ekonomika [Agrarian Economics],* (2), 3–11. (In Russ.)

Heikkilä, J., Rissanen, J., & Ali-Vehmas, T. (2023). Coopetition, standardization and general purpose technologies: A framework and an application. *Telecommunications Policy, 47*(4), 102488. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102488

Hudson, D., & Wood, P. (2017). Agtech and foodtech: an expanding investment sector. *Australasian Biotechnology, 27*(2), 36–38.

Inyukin, A. F. (2023). Improving the development of agricultural engineering as a factor of ensuring food security in the conditions of implementing the policy of import substitution. *Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya [Natural-Humanitarian Studies],* (5(49)), 126–133. (In Russ.)

Iovlev, G. A., & Goldina, I. I. (2025). On the problems of the formation of technical and technological sovereignty in agriculture of the Russian Federation. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy],* (1), 201–215. https://doi.org/10.26897/0021-342X-2025-1-201-215 (In Russ.)

Isayeva, O. V., Krinichnaya, E. P., & Usenko, L. N. (2022). *Kontseptsiya adaptatsii razlichnykh form khozyaystvovaniya v sel'skom khozyaystve RF k novym tekhnologicheskim i mirokhozyaystvennym ukladam [The concept of adaptation of various forms of management in agriculture of the Russian Federation to new technological and global economic structures].* Rostov-on-Don; Taganrog: Publishing House of Southern Federal University, 106. https://doi.org/10.34924/FRARC.2022.17.67.001 (In Russ.)

Ismailov, F. A., & Shaldokhina, S. Yu. (2023). Problems of import substitution in the agro-industrial complex of Russia. In *Ekonomika Rossii v usloviyakh global'nykh vyzovov. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. Kursk, 2023 [Russia's Economy in the Context of Global Challenges. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates, and Young Scientists]* (pp. 83–88). Kursk: Kursk State Agricultural Academy named after I. I. Ivanov. (In Russ.)

Kadomtseva, M. Ye. (2022). Theoretical and methodological aspects of ensuring the sustainable development of agro-food systems. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravleniye. Pravo [Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law], 22*(3), 277–286. https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-3-277-286 (In Russ.)

Kirillova, O. V. (2017). Problems in the Russian import subsumption system. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Vestnik of Kazan State Agrarian University], 12*(3(45)), 120–123. https://doi.org/10.12737/article_5a1d9eae46c274.08625630 (In Russ.)

Kleptsova, N. A. (2022). Priority directions of development and placement of agriculture in the Far East. *Nauchnoye obozreniye: teoriya i praktika [Science Review: Theory and Practice], 12*(1(89)), 99–107. https://doi.org/10.35679/2226-0226-2022-12-1-99-107 (In Russ.)

Korabelnikov, I. S. (2022). The state and priorities of spatial development of the agricultural economy of the region. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Kursk State Agrarian University],* (3), 127–135. (In Russ.)

Krasilnikova, L. E., & Balandin, D. A. (2014). Bio-technologies as an innovative development of region's AIC development. *Nauchnoye obozreniye [Scientific review],* (9-2), 535–538. (In Russ.)

Krasilnikova, L. E., Rushchitskaya, O. A., Balandin, D. A., & Fedoseeva, S. S. (2022). Resilience assessment of the rural territorial space. *Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals],* (10(225)), 78–90. https://doi.org/10.32417/1997-4868-2022-225-10-78-90 (In Russ.)

Kurbanov, K. K. (2022). Organizational and economic foundations activation of innovation activity in the agro-industrial complex of the problem regions of the South of Russia. *Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional problems of economic transformation],* (6), 30–35. https://doi.org/10.26726/1812-7096-2022-6-30-35 (In Russ.)

Kuzmina, A. O. (2025). Structural stability and competitiveness of the agro-industrial complex: Theoretical justification and methodological approaches to assessment. *Vestnik NGIEI [Bulletin NGIEI],* (12(175)), 90–100. (In Russ.)

Kuznetsova, N. A., Korolkova, A. P., Zavodilo, O. V., & Ilyina, A. V. (2020). Problems of efficient import substitution in the Russian market of agricultural seeds. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta [Vestnik Saratov State Socio-Economic University],* (2(81)), 49–55. (In Russ.)

Lyasnikov, N. V., Lyasnikova, Y. V., Anishchenko, A. N., & Romanova, Y. A. (2023). Developing import substitution in the conditions of innovative economy in the Russian agro-industrial complex. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' [Food Policy and Security], 10*(4), 591–612. https://doi.org/10.18334/ppib.10.4.119384 (In Russ.)

Manukalo, A. V. (2023). The role of infrastructural support for foreign economic activity of the agro-industrial complex. *Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya [Natural-Humanitarian Studies],* (6(50)), 310–314. (In Russ.)

Mazloev, V. Z., Tyu, L. V., Shchetinina, I. V., Stenkina, M. V., & Golokhvast, K. S. (2025). Management of the Scientific and Technical Development of Agro-Industrial Complex. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika [ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice],* (6), 101–130. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2025-6-101-130 (In Russ.)

Mityashin, G. Yu. (2022). Transformation of food security in a post-industrial economy. *Vestnik NGIEI [Bulletin NGIEI],* (9(136)), 120–135. https://doi.org/10.24412/2227-9407-2022-9-120-135 (In Russ.)

Mussabayeva, B. B., Dubeshko, C. U., Abdullayev, E. A., Tursunova, Sh. K., Dzhumagazieva, A. B., Seysembekova, A. B., & Shukurov, R. G. (2023). The importance and role of standards in biosafety. *Biobezopasnost' i Biotekhnologiya [Biosafety and Biotechnology],* (18), 63–74. https://doi.org/10.58318/2957-5702-2024-18-63-74 (In Russ.)

Nechayeva, M. L. (2023). Building an ecosystem as a driver of sustainable agriculture. *Vestnik NGIEI [Bulletin NGIEI],* (1(140)), 44–56. (In Russ.)

Neganova, V. P. (2024). Digital platforms of the Russian agro-industrial complex: Conditions for realizing the potential. *Vestnik Akademii znaniy [Bulletin of the Academy of Knowledge],* (6(65)), 1220–1223. (In Russ.)

Oborin, M. S. (2018). Natural and climatic conditions as a factor of increasing the competitiveness of plant growing in the region. *Vestnik Zabaykal'skogo gosudarstvennogo universiteta [Transbaikal State University Journal], 24*(6), 36–44. https://doi.org/10.21209/2227924520182463644 (In Russ.)

Oborin, M. S. (2024). Features of innovative development of the agro-industrial complex of the regions of Russia. *Vestnik NGIEI [Bulletin NGIEI],* (7(158)), 111–122. (In Russ.)

Panfilov, V. A. (2016). Food security of Russia and the sixth technological tenor in the AIC. *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki [Vestnik of the Russian Agricultural Science],* (1), 10–12. (In Russ.)

Panfilov, V. A. (2017). Synergetics and development of agro-industrial complex technologies. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyr'ya [Storage and Processing of Farm Products],* (12), 5–11. (In Russ.)

Pavlyushin, V. A. (2010). Plant protection scientific support and food safety in Russia. *Zashchita i karantin rasteniy [Plant Protection and Quarantine],* (2), 11–15. (In Russ.)

Pechenaya, L. T., Astrakhantseva, E. Yu., Domarev, I. E., & Ziyakayev, R. S. (2023). Genesis of the Theory of Food Security. In *Aktual'nyye problemy razvitiya ekonomiki Rossii v usloviyakh novykh vyzovov: sbornik nauchnykh trudov po itogam nauchnoy konferentsii, Moskva, 08–09 noyabrya*

2022 goda [Actual Problems of the Development of the Russian economy in the Face of New Challenges: A collection of scientific papers based on the results of a scientific conference, Moscow, November 8–9, 2022] (pp. 154–161). Moscow: "Dashkov i K" Publ. (In Russ.)

Petukhova, M. S., & Kokorin, A. V. (2023). Digital ecosystem in agriculture. In *Teoriya i praktika sovremennoy agrarnoy nauki: Sbornik VI natsional'noy (vserossiyskoy) nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, Novosibirsk, 27 fevralya 2023 goda [Theory and practice of modern agricultural science: Proceedings of the VI national (All-Russian) scientific conference with international participation, Novosibirsk, February 27, 2023]* (pp. 1582–1585). Novosibirsk: "Zolotoy kolos" Publ. (In Russ.)

Pivovarov, V. F., Soldatenko, A. V., Pyshnaya, O. N., Gurkina, L. K., & Pinchuk, E. V. (2024). Food independence and technological sovereignty of Russia in the vegetable growing sector. *Ovoshchi Rossii [Vegetable crops of Russia],* (3), 5–17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-5-17 (In Russ.)

Polozhikhina, M. A. (2025). New industrialization of agriculture: directions, opportunities and risks. *Ekonomicheskiye i sotsial'nyye problemy Rossii [Economic and social problems of Russia],* (2(62)), 12–51. https://doi.org/10.31249/espr/2025.02.01 (In Russ.)

Potaptseva, E. V., Akberdina, V. V., & Ponomareva, A. O. (2024). The Concept of Technological Sovereignty in the State Policy of Contemporary Russia. *AlterEconomics, 21* (4), 818–842. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2024.21-4.9 (In Russ.)

Prushchak, O. V., Kireeva, N. A., Kublin, I. M., & Kosivtsov, N. N. (2023). Ensuring technological sovereignty as a condition for the sustainable development of the Russian agro-industrial complex. *Ekonomika ustoychivogo razvitiya [Economics of sustainable development],* (4(56)), 179–184. (In Russ.)

Rehman, A., Farooq, M., Lee, D. J., & Siddique, K. H. (2022). Sustainable agricultural practices for food security and ecosystem services. *Environmental Science and Pollution Research, 29* (56), 84076–84095. https://doi.org/10.1007/s11356-022-23635-z

Reshetnikova, N. V. (2023). Global and national challenges for the agro-food complex of Russia. *International Agricultural Journal, 66* (3), 685–699. https://doi.org/10.55186/25876740_2023_7_3_15 (In Russ.)

Rodionova, N. K. (2018). Contradictions and tendencies of rural economy industrialization. *Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy [Social-economic phenomena and processes], 13* (2), 98–103. (In Russ.)

Savchenko, O. Yu. (2024). Mechanisms of State Food Security Management: Theory and Practice. *Ekonomika stroitel'stva i gorodskogo khozyaystva [Economics of Civil Engineering and Municipal Economy], 20* (2), 153–160. https://doi.org/10.71536/esgh.2024.v20n2.7 (In Russ.)

Sayfetdinov, A. R. (2025). Economic content and features of determining the priorities of the sovereign innovative development of agriculture. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal [International agricultural journal], 68* (2), 203–208. https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_2_203 (In Russ.)

Semin, A. N., & Kislitskiy, M. M. (2024). The concept, principles and indicators of determining technological sovereignty in the agricultural sector of the economy. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika [ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice],* (3), 138–146. https://doi.org/10.24412/2071-6435-2024-3-138-146 (In Russ.)

Semin, A. N., & Tretyakov, A. P. (2017). Trends of new industrialization in agriculture of modern Russia. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii [Agro-food policy in Russia],* (2(62)), 25–33. (In Russ.)

Semin, A. N., Potekhin, N. A., & Potekhin, V. N. (2020). Innovative development of agriculture in Russia — a new generation concept. *Teoriya i praktika mirovoy nauki [Theory and Practice of the World Science],* (4), 2–20. (In Russ.)

Severina, Yu. N. (2017). Territorial-industrial complexes as socio-economic systems. *Tsentral'nyy nauchnyy vestnik [Central science bulletin], 2* (15(32)), 19–20. (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 sel'skokhozyaystvennoy akademii [Bulletin of the Kursk State Agrarian University],* (3), 203–209. (In Russ.)

Simelane, K. S., & Worth, S. (2020). Food and nutrition security theory. *Food and Nutrition Bulletin, 41* (3), 367–379. https://doi.org/10.1177/0379572120925341

Siptits, S. O. (2015). Specific features of import substitution problems in the AIC and ways of their resolving under modern conditions. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy [Economy of Agricultural and Processing Enterprises],* (2), 55–58. (In Russ.)

Smorodinskaya, N. V., & Malygin, V. E. (2021). Resilience as a strategic imperative in the age of uncertainty. *Ekonomicheskiye strategii [Economic strategies], 23* (6(180)), 58–62. https://doi.org/10.33917/es-6.180.2021.58-62 (In Russ.)

Solovyeva, E. A., & Mamayev, A. V. (2023). Evolution of theories of international trade. In *Aktual'nyye problemy obshchestva, ekonomiki i prava v kontekste global'nykh vyzovov: Sbornik materialov XVIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 02 marta 2023 goda [Actual problems of society, economics and law in the context of global challenges: Collection of materials of the XVIII International scientific and practical conference, Moscow, March 2, 2023]* (pp. 154–160). St. Petersburg: "Pechatnyy tsekh" Publ. (In Russ.)

Tikhomirov, A. I., & Fomin, A. A. (2023). Technological import dependence of the Russian AIC: modern challenges and opportunities. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal [International Agricultural Journal],* (1(391)), 16–19. https://doi.org/10.55186/25876740_2023_66_1_16 (In Russ.)

Tiutiunikov, A. A., & Zakshevskaia, T. V. (2022). Contemporary concept of economic development: Tendencies, models and agricultural sector role. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], 15* (2(73)), 105–125. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_2_105 (In Russ.)

Trifonova, M. F., & Malysh, M. N. (2017). Towards the theory of improving the management of the process of industrialization of agricultural production. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii [Agro-Food Policy in Russia],* (8(68)), 51–54. (In Russ.)

Ushachev, I. G. (2015). Basic Import Substitution Trends for the Russian Agrarian and Industrial Complex. *Prikladnyye ekonomicheskiye issledovaniya [The Applied Economic Researches Journal],* (1(5)), 4–15. (In Russ.)

Ushachev, I. G. (2016). Import substitution in agroindustrial complex of Russia: Trends, problems, ways of development. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy [Economy of Agricultural and Processing Enterprises],* (1), 2–10. (In Russ.)

Ushachev, I. G. (2016). Scientific problems of import substitution and formation of export potential in the agro-industrial complex of Russia. *APK: ekonomika, upravleniye [AIC: Economics, Management],* (1), 4–22. (In Russ.)

Ushachev, I. G., Maslova, V. V., & Chekalin, V. S. (2017). Economic problems of import substitution in the conditions of scientific and technological development of agrarian and industrial complex of Russia. *APK: ekonomika, upravleniye [AIC: Economics, Management],* (11), 4–11. (In Russ.)

Ustinova, E. V. (2007). Formation and development of the theory of food security. *Natsional'nyye interesy: prioritety i bezopasnost' [National Interests: Priorities and Security], 3* (11(20)), 67–73. (In Russ.)

Vărzaru, A. A. (2025). Digital revolution in agriculture: Using predictive models to enhance agricultural performance through digital technology. *Agriculture, 15* (3), 258. https://doi.org/10.3390/agriculture15030258

Vorobyeva, D. A., & Ambartsumyan, A. G. (2015). Problems of import substitution in the agro-industrial complex. In *Bezopasnost' i kachestvo tovarov: Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Saratov, 15–16 iyunya 2015 goda [Safety and quality of goods: Proceedings of the IX International scientific and practical conference, Saratov, June 15–16, 2015]* (pp. 27–31). Saratov: "Bukva" Publ. (In Russ.)

Vorotnikov, I. L., Muravyova, M. V., & Petrov, K. A. (2019). Recommendation system of import substitution in animal breeding. *Agroforsayt [Agroforsait],* (1(19)), 3. (In Russ.)

Yang, J., Chesbrough, H., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2022). How to appropriate value from general-purpose technology by applying open innovation. *California Management Review, 64* (3), 24–48. https://doi.org/10.1177/00081256221093320

Информация об авторе

Тен Анатолий Дмитриевич — кандидат экономических наук, докторант, Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ); ВИАПИ им. А. А. Никонова — филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ; https://orcid.org/0009-0006-5452-6827 (Российская Федерация, 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 35, корпус 2; Российская Федерация, 107078, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1; e-mail: anatole.ten@gmail.com).

About the author

Anatoly D. Ten — Cand. Sci. (Econ.), Doctoral Student, Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics; All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A. A. Nikonov — Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics"; https://orcid.org/0009-0006-5452-6827 (building 2, 35, Khoroshevskoye highway, Moscow, 123007, Russian Federation; building 1, 21, Bolshoy Khariton'yevskiy Pereulok, Moscow, 107078, Russian Federation; e-mail: anatole.ten@gmail.com).

Дата поступления рукописи: 12.01.2026.
Прошла рецензирование: 19.01.2026.
Принято решение о публикации: 10.02.2026.
Received: 12 Jan 2026.
Reviewed: 19 Jan 2026.
Accepted: 10 Feb 2026.