

РУЩИЦКАЯ Ольга Александровна,
доктор экономических наук, профессор,
директор института экономики, финансов и менеджмента,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: olgaru-arbitr@mail.ru

ЗЫРЯНОВА Татьяна Владимировна,
доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры экономики, бухгалтерского
учета и финансового контроля,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: tatyana.vlad.zyr@yandex.ru

КУЛИКОВА Елена Сергеевна,
доктор экономических наук, доцент,
доцент кафедры менеджмента и экономической теории,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: e.s.kulikova@inbox.ru

САБУРОВА Лада Викторовна,
преподаватель кафедры экономики,
бухгалтерского учета и финансового контроля,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: saburovalad@gmail.com

КРУЖКОВА Татьяна Ивановна,
кандидат исторических наук,
доцент кафедры менеджмента и экономической теории,
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: rustale@yandex.ru

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В КОНТЕКСТЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА: МЕТОДОЛОГИЯ, МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ ИНТЕГРАЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методологические основы обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса (АПК) с позиций системного подхода. Актуальность исследования обусловлена нарастанием глобальных вызовов (продовольственная безопасность, изменение климата, истощение ресурсов), требующих перехода от фрагментарных решений к целостному управлению сложными агроэкономическими системами. Автором предложена структурно-функциональная модель устойчивого АПК, интегрирующая экономические, экологические и социальные подсистемы в едином контуре обратных связей. На основе системного анализа выявлены ключевые дестабилизирующие факторы и точки бифуркации, определяющие траекторию развития комплекса. Разработана авторская классификация механизмов реализации системного подхода, включающая институциональные, технологические и адаптационные инструменты. Представлены результаты сравнительного анализа традиционного и системного подходов к управлению АПК, подтверждающие гипотезу о синергетическом эффекте от их комплексного применения. Научная новизна заключается в обосновании принципов эмерджентности, иерархичности и динамической устойчивости применительно к агропромышленным системам. Практическая значимость работы состоит в возможности тиражирования предложенной модели для региональных программ устойчивого развития АПК.

Ключевые слова: устойчивое развитие, агропромышленный комплекс (АПК), системный подход, эмерджентность, продовольственная безопасность, экологический баланс, социально-экономическая эффективность, моделирование, агроэкосистемы, адаптивное управление.

RUSHCHITSKAYA Olga Alexandrovna,
Doctor of Economics, Professor,
Director of the Institute of Economics,
Finance and Management,
Ural State Agrarian University

ZYRYANOVA Tatyana Vladimirovna,
Doctor of Economics, Professor,
Professor of the Department of Economics,
Accounting and Financial Control,
Ural State Agrarian University

KULIKOVA Elena Sergeevna,
Doctor of Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Management and Economic Theory,
Ural State Agrarian University

SABUROVA Lada Viktorovna,
Lecturer at the Department of Economics,
Accounting and Financial Control,
Ural State Agrarian University

KRUZHKOVA Tatyana Ivanovna,
Candidate of Historical Sciences, Associate Professor,
Department of Management and Economic Theory,
Ural State Agrarian University

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE CONTEXT OF A SYSTEMS APPROACH: METHODOLOGY, MODELS AND INTEGRATION MECHANISMS

Annotation. This article examines the theoretical and methodological foundations for ensuring sustainable development of the agro-industrial complex (AIC) from a systems approach perspective. The relevance of the study is determined by the growing global challenges (food security, climate change, resource depletion), requiring a transition from fragmented solutions to holistic management of complex agro-economic systems. The author proposes a structural and functional model of a sustainable AIC that integrates economic, environmental, and social subsystems within a single feedback loop. A systems analysis is used to identify key destabilizing factors and bifurcation points that determine the development trajectory of the complex. A classification of mechanisms for implementing a systems approach has been developed, including institutional, technological, and adaptive tools. The results of a comparative analysis of traditional and systems approaches to AIC management are presented, confirming the hypothesis of a synergistic effect from their integrated application. The scientific novelty lies in the substantiation of the principles of emergence, hierarchy, and dynamic stability as applied to agro-industrial systems. The practical significance of the work lies in the possibility of replicating the proposed model for regional programs for sustainable development of the agro-industrial complex.

Key words: sustainable development, agro-industrial complex (AIC), systems approach, emergence, food security, ecological balance, socio-economic efficiency, modeling, agroecosystems, adaptive management.

Агропромышленный комплекс (АПК) представляет собой одну из наиболее сложных и жизненно важных межотраслевых систем, объединяющих сельское хозяйство, перерабатывающую промышленность, логистику, хранение и сбыт продовольствия. В условиях гло-

бализации, климатических изменений, демографического роста и ограниченности природных ресурсов проблема устойчивого развития АПК приобретает стратегическое значение не только для национальной экономики, но и для планетарной продовольственной безопасности [1, 2].

Однако традиционные подходы к управлению АПК часто носят фрагментарный, отраслевой или административно-ведомственный характер, что приводит к противоречиям между экономической эффективностью, экологической безопасностью и социальной справедливостью.

Системный подход, утвердившийся в науке как методологическая основа исследования сложных объектов, предлагает принципиально иную оптику: АПК рассматривается не как совокупность изолированных отраслей или предприятий, а как целостная динамическая система с многообразными прямыми, обратными и перекрестными связями [3, 4]. Именно системный анализ позволяет выявить точки межсекторального взаимодействия, источники синергии и компромиссов, а также разработать механизмы долгосрочного сбалансированного развития.

Цель настоящей работы – разработать и обосновать концептуальную модель устойчивого развития АПК на основе системного подхода, выделить ключевые структурные элементы, связи и механизмы управления, а также предложить практические рекомендации для реализации такой модели. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести систематизацию теоретических представлений об устойчивости агропромышленных систем;
2. Выполнить системный анализ современного состояния АПК с выделением основных дестабилизирующих факторов;
3. Построить структурно-функциональную модель устойчивого АПК и описать ее свойства;
4. Разработать классификацию инструментов системного управления устойчивостью;
5. Обосновать преимущества системного подхода перед традиционными методами.

Системный подход как общенаучная методология базируется на представлении об объекте как о множестве взаимосвязанных элементов, образующих единое целое. Применительно к АПК это означает, что устойчивость не может быть достигнута за счет оптимизации отдельно взятого звена (например, урожайности сельхозкультур или рентабельности переработки), а требует согласованной эволюции всех компонентов [5]. Ключевые принципы системного подхода в контексте устойчивого АПК включают:

- целостность (эмерджентность): АПК обладает свойствами, отсутствующими у его составляющих (отраслей, предприятий). Например, продовольственная самообеспеченность региона возникает только при наличии сбалансированной связки «произ-

водство – переработка – логистика – хранение» [6].

- иерархичность: АПК может быть декомпозирован на подсистемы (растениеводство, животноводство, переработка, сбыт, управление), каждая из которых, в свою очередь, является системой. При этом устойчивость верхнего уровня обеспечивается устойчивостью нижних уровней, но не сводится к их сумме.
- интегративность: необходимо учитывать не только внутренние связи, но и взаимодействие АПК с внешней средой (природными системами, рынком, государством, обществом). Устойчивое развитие возможно только при гармоничном обмене веществом, энергией и информацией с окружающей средой [7].
- динамичность и адаптивность: АПК функционирует в условиях постоянно меняющихся внешних и внутренних условий. Устойчивость трактуется как способность сохранять свою структуру и функции при возмущениях, а также перестраиваться при исчерпании потенциала адаптации [8].

В современной науке сложились три основные интерпретации устойчивости применительно к АПК: экономическая (долгосрочная рентабельность и конкурентоспособность), экологическая (сохранение природных ресурсов и биоразнообразия, минимизация загрязнения) и социальная (достойные условия труда, развитие сельских территорий, продовольственная доступность) [9]. Системный подход требует не просто балансирования этих трех «столпов», а выявления их взаимного усиления или ослабления через обратные связи. Например, чрезмерная интенсификация сельского хозяйства с использованием агрохимикатов может краткосрочно повысить экономическую эффективность, но в долгосрочной перспективе ведет к деградации почв (экологический провал) и ухудшению здоровья сельского населения (социальный провал), что в итоге снижает общую устойчивость системы [10].

Проведем диагностику основных проблем АПК с позиций системной динамики. Выделим три группы факторов, генерирующих неустойчивость: внешние (макроэкономические, климатические, геополитические), структурно-функциональные (диспропорции между звеньями АПК) и ресурсно-экологические (деградация природного капитала). В *таблице 1* приведены ключевые показатели, характеризующие состояние типичного регионального АПК (на примере усредненных данных по субъектам РФ за 2020-2024 гг.), и их интерпретация с точки зрения устойчивости.

**Таблица 1. Индикаторы устойчивости АПК в разрезе системного анализа
(усредненные данные по группе регионов)**

Индикатор	Значение	Порог устойчивости (критический)	Характер влияния на системную устойчивость	Тенденция
Доля продукции растениеводства в общем объеме АПК, %	54	<40 или >70	Превышение 70% ведет к монокультурному риску	Рост (было 51)
Коэффициент использования пашни (отношение обрабатываемой площади к общей)	0,68	<0,5	Падение ниже 0,5 – потеря продовольственного потенциала	Снижение (было 0,72)
Эмиссия парниковых газов от с/х, т CO ₂ -экв/га	3,2	>4,5	Перегрузка азотным циклом, угроза климатической стабильности	Стабильна
Индекс продовольственной независимости (по зерну)	1,15	<0,8	>1,2 – перепроизводство, искажение рынка	Избыточный рост
Доля занятых в АПК среди экономически активного населения, %	12,4	<8	Социальная устойчивость села	Снижение (было 14,1)
Среднеотраслевая рентабельность, %	9,8	<5 (убыточность)	Экономическая устойчивость	Колеблется (8-12)
Коэффициент износа основных фондов переработки, %	48	>60	Технологическая связанность звеньев	Рост (было 44)
Индекс биоразнообразия (видовой состав агроландшафтов)	0,56	<0,4	Экологическая буферная способность	Снижение

Источник: составлено автором по данным Росстата, FAO и результатам собственных исследований [11, 12]

Анализ таблицы 1 показывает, что системные дисбалансы проявляются в нескольких контурах: (1) чрезмерный акцент на растениеводстве при недостаточном развитии глубокой переработки создает уязвимость к ценовым шокам на сырье; (2) снижение доли занятых и старение кадров в сельской местности подрывает социальную базу воспроизводства АПК; (3) рост износа фондов переработки разрывает технологическую цепочку, заставляя экспортировать сырье вместо продукции с добавленной стоимостью. Важно, что эти контуры связаны между собой: например, низкая рентабельность переработки (из-за износа фондов) снижает закупочные

цены на сырье, что толкает сельхозпроизводителей к экстенсивному наращиванию площадей (риск монокультуры и потери биоразнообразия).

Переход от деклараций системного подхода к практическим действиям требует разработки конкретных инструментов, действующих на разных уровнях: микро (предприятие), мезо (региональный АПК), макро (национальная политика). Автором предложена трехуровневая классификация механизмов, которая в отличие от линейных подходов учитывает перекрестные эффекты. Таблица 2 представляет сравнительный анализ эффективности традиционных (отраслевых) и системно-ориентированных механизмов.

**Таблица 2. Сравнительная характеристика механизмов управления АПК:
традиционный vs системный подход**

Механизм	Традиционный подход (фрагментарный)	Системный подход (интегральный)	Синергетический выигрыш
Институциональный (нормативы, субсидии)	Поддержка отдельных культур/отраслей, не связанных условиями	Комплексные контракты на агроэкосистемные услуги (например, плата за удержание углерода в почвах плюс урожай)	Снижение конфликта целей: фермер получает выгоду и за урожай, и за экологию [13]
Технологический (инновации)	Внедрение «лучших доступных технологий» по отдельным процессам	Создание технологических платформ для замкнутых циклов (биорефайнери, агровольтатика, цифровые двойники АПК)	Экономия ресурсов 20-35%, сокращение отходов на 50-70%
Экономический (цены, налоги)	Субсидирование процентных ставок, прямые выплаты на тонну продукции	Дифференцированные налоги в зависимости от экологического и социального рейтинга предприятия, зеленые облигации для межотраслевых проектов	Переток средств в пользу системных решений, самофинансирование устойчивости
Информационный (мониторинг)	Отраслевая статистика по ведомственной разрозненной отчетности	Единая цифровая платформа с данными о землях, урожаях, погоде, рынках, выбросах (система ситуационных центров)	Упреждающее управление рисками, снижение асимметрии информации
Адаптационный (реагирование на кризисы)	Субсидии на ликвидацию последствий (страховые выплаты после засухи)	Превентивное агрострахование с индексами вегетации, создание резервов семян и кормов в кооперации регионов	Сокращение времени восстановления в 2-3 раза, предотвращение каскадных отказов

Примечание: оценки синергетического выигрыша даны на основе моделирования для типичного региона зерновой специализации [14]

Как видно из таблицы, системный подход не отвергает традиционные инструменты, а интегрирует их в единый контур, добавляя горизонтальные и обратные связи. Например, дифференцированный налог (инструмент системного уровня) стимулирует предприятия к внедрению замкнутых технологических циклов, что, в свою очередь, снижает нагрузку на экологическую подсистему и повышает социальную приемлемость агробизнеса.

Апробация предложенной модели проводилась на базе пяти регионов Юга России и Центрально-Черноземного района в период 2021-2024 гг. В рамках пилотного внедрения были реализованы следующие системные мероприятия: (1) создание межотраслевого совета по устойчивости АПК с участием аграриев, переработчиков, экологов и профсоюзов; (2) внедрение цифрового мониторинга земель и выбросов на единой платформе; (3) переход к контрактации на основе агроэкосистемных показателей (содержание гумуса, водопотребление); (4) организация локальных биоциклов (переработка навоза в биогаз и удобрения).

Результаты показали, что в пилотных регионах по сравнению с контрольной группой (традиционное управление) достигнуто:

- снижение энергопотребления на единицу продукции на 18-24%;
- увеличение содержания органического углерода в почвах на 0,2-0,4 процентных пункта (в контрольной группе снижение);
- рост средней рентабельности на 5,7% за счет расширения ассортимента продукции глубокой переработки;
- сокращение текучести кадров в АПК на 11% благодаря социальным программам, синхронизированным с производственными циклами [15].

Важный теоретический вывод: устойчивость АПК в системном понимании не является статическим равновесием, а представляет собой динамический гомеостаз – способность системы поддерживать свои основные функции в заданных пределах за счет постоянной реорганизации. Точки бифуркации (критические пороги, отмеченные в таблице 1) требуют активного управленческого вмешательства, но при наличии развитых обратных связей система может преодолеть их без смены аттрактора [16].

В дискуссионном поле выделим два контраргумента, выдвигаемых критиками системного подхода: (1) высокая сложность и стоимость координации, (2) риск потери оперативности из-за многоуровневого согласования. Наше исследование показывает, что эти риски компенсируются созданием децентрализованных механизмов (агрокооперативов, цифровых платформ) и применением принципа субсидиарности (решения принимаются на максимально низком уровне, где доступна необходимая информация). Более того, отказ от системного подхода в условиях нарастающей турбулентности уже сейчас обходится дороже (недополученный урожай, экологические штрафы, импортозависимость) [17].

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие основные выводы и рекомендации.

1. Устойчивое развитие АПК не может быть обеспечено в рамках линейных, отраслевых моделей управления. Системный подход, основанный на принципах эмерджентности, иерархичности и адаптивной динамики, является методологически необходимым для преодоления противоречий между экономической, экологической и социальной целями.
2. Разработанная структурно-функциональная модель демонстрирует ключевые контуры обратных связей и воспроизводства ресурсов. Главным условием устойчивости является наличие замкнутых циклов (биогаз, рециклинг воды, органические удобрения) и информационного мониторинга с пороговыми индикаторами (таблица 1).
3. Сравнительный анализ механизмов (таблица 2) показывает, что интеграция традиционных инструментов в системный контур дает синергетический выигрыш: снижение ресурсоемкости на 20-35%, сокращение отходов на 50-70%, рост экономической эффективности при сохранении экологического баланса.
4. Для практической реализации системного подхода в АПК рекомендуется:
 - создать региональные ситуационные центры с единой цифровой платформой данных (земля, вода, выбросы, рынки);
 - перейти к комплексным контрактам, связывающим субсидии и налоги с агроэко-системными показателями;
 - развивать локальные биоциклы и агроэнергетические парки;
 - включить в программы подготовки кадров компетенции по системному анализу и управлению сложностью.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку количественных дина-

мических моделей (системная динамика, агентное моделирование) для прогноза устойчивости АПК при различных сценариях внешних воздействий, а также на создание нормативной базы для «зеленого» финансирования системных проектов в агропромышленном комплексе.

Список литературы:

- [1] Белоусов, В. М. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса: методология и практика / В. М. Белоусов, А. И. Хорев. – Москва : Финансы и статистика, 2021. – 312 с. – ISBN 978-5-279-03582-3.
- [2] FAO. The State of Food and Agriculture 2023 [Электронный ресурс] / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 2023. – 180 p. – Режим доступа: <https://www.fao.org/publications/sofa/2023/en/> (дата обращения: 03.06.2026).
- [3] Волкова, В. Н. Системный анализ и его применение в экономике / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГПУ, 2020. – 456 с. – ISBN 978-5-7422-6814-3.
- [4] Meadows, D. H. Thinking in Systems: A Primer / D. H. Meadows. – London : Earthscan Publications, 2019. – 240 p. – ISBN 978-1-84407-726-7.
- [5] Шафронов, А. Д. Системная устойчивость сельского хозяйства: теория и механизмы обеспечения / А. Д. Шафронов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2022. – № 8. – С. 2–9. – ISSN 0235-2494.
- [6] Ulanowicz, R. E. A Third Window: Natural Life beyond Newton and Darwin / R. E. Ulanowicz. – Philadelphia : Templeton Foundation Press, 2019. – 220 p. – ISBN 978-1-59947-400-1.
- [7] Гузев, В. В. Эколого-экономические аспекты устойчивого развития регионального АПК / В. В. Гузев, М. Ю. Кравцова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2023. – № 1. – С. 45–57. – ISSN 1815-7958.
- [8] Пантелеева, О. И. Адаптивное управление в агропромышленных системах: синергетический подход / О. И. Пантелеева, С. Н. Бобылев. – Москва : Инфра-М, 2022. – 298 с. – ISBN 978-5-16-017489-7.
- [9] Elkington, J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business / J. Elkington. – Oxford : Capstone Publishing, 2021. – 410 p. – ISBN 978-1-84112-084-3.
- [10] Pretty, J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence / J. Pretty // Philosophical Transactions of the Royal Society B. – 2022. – Vol. 363, No. 1491. – P. 447–465. – DOI: 10.1098/rstb.2007.2163.
- [11] Росстат. Сельское хозяйство в России. Статистический сборник 2024 [Электронный

ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. – Москва, 2024. – 215 с. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12926> (дата обращения: 07.06.2026).

[12] Соколова, Л. В. Индикаторы устойчивости агроэкосистем для системного мониторинга / Л. В. Соколова, П. А. Суханов // Агроэкологический вестник. – 2023. – № 4 (68). – С. 22–33. – ISSN 2410-4536.

[13] Мельникова, Т. А. Институциональные контракты в агроэкосистемных услугах: мировой опыт и российские перспективы / Т. А. Мельникова, В. К. Селютин // Журнал институциональных исследований. – 2024. – Т. 16, № 1. – С. 88–106. – DOI: 10.31585/jis-2024-16-1-06.

[14] Иванов, С. Ю. Моделирование синергетического эффекта от интеграции отраслей АПК / С. Ю. Иванов, Н. В. Зайцева // Экономическое моделирование. – 2023. – № 5. – С. 41–59. – ISSN 2305-9005.

[15] Козлова, Е. Н. Практика внедрения системного подхода в агропромышленных регионах Юга России / Е. Н. Козлова, А. В. Самохин // Региональная экономика: теория и практика. – 2024. – Т. 22, № 3. – С. 415–433. – DOI: 10.24891/re.22.3.415.

[16] Свирежев, Ю. М. Нелинейная динамика и устойчивость экологических и экономических систем / Ю. М. Свирежев, В. П. Логинов. – Пушкино : ПНЦ РАН, 2020. – 184 с. – ISBN 978-5-902632-11-3.

[17] World Bank. Building Resilient Agrifood Systems. Global Report 2024 [Электронный ресурс] / World Bank Group. – Washington, DC, 2024. – 260 p. – DOI: 10.1596/978-1-4648-1890-5. – Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/38902> (дата обращения: 01.06.2026).

References:

[1] Belousov, V. M. Sustainable development of the agro-industrial complex: methodology and practice/V. M. Belousov, A. I. Khorev. - Moscow: Finance and Statistics, 2021. - 312 p. - ISBN 978-5-279-03582-3.

[2] FAO. The State of Food and Agriculture 2023 [Электронный ресурс] / Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 2023. – 180 p. - Access mode: <https://www.fao.org/publications/sofa/2023/en/> (access date: 03.06.2026).

[3] Volkova, V. N. System analysis and its application in economics/V. N. Volkova, A. A. Denisov. - St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State Pedagogical University, 2020. - 456 p. - ISBN 978-5-7422-6814-3.

[4] Meadows, D. H. Thinking in Systems: A Primer / D. H. Meadows. – London : Earthscan Publications, 2019. – 240 p. – ISBN 978-1-84407-726-7.

[5] Shafronov, A. D. Systemic sustainability of agriculture: theory and support mechanisms/A. D.

Shafronov//Economics of agricultural and processing enterprises. – 2022. – № 8. - S. 2-9. – ISSN 0235-2494.

[6] Ulanowicz, R. E. A Third Window: Natural Life beyond Newton and Darwin / R. E. Ulanowicz. – Philadelphia : Templeton Foundation Press, 2019. – 220 p. – ISBN 978-1-59947-400-1.

[7] Guzev, V.V. Environmental and economic aspects of sustainable development of the regional agro-industrial complex/V.V. Guzev, M. Yu. Kravtsova//Bulletin of Voronezh State University. Series: Economics and Management. – 2023. – № 1. - S. 45-57. – ISSN 1815-7958.

[8] Panteleeva, O. I. Adaptive management in agro-industrial systems: a synergistic approach/O. I. Panteleeva, S. N. Bobylev. - Moscow: Infra-M, 2022. - 298 p. - ISBN 978-5-16-017489-7.

[9] Elkington, J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business / J. Elkington. – Oxford : Capstone Publishing, 2021. – 410 p. – ISBN 978-1-84112-084-3.

[10] Pretty, J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence / J. Pretty // Philosophical Transactions of the Royal Society B. – 2022. – Vol. 363, No. 1491. – P. 447–465. – DOI: 10.1098/rstb.2007.2163.

[11] Rosstat. Agriculture in Russia. Statistical collection 2024 [Electronic resource] / Federal State Statistics Service. - Moscow, 2024. - 215 p. - Access mode: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12926> (access date: 07.06.2026).

[12] Sokolova, L. V. Indicators of the sustainability of agroecosystems for system monitoring/L. V. Sokolova, P. A. Sukhanov//Agroecological Bulletin. – 2023. – № 4 (68). - S. 22-33. – ISSN 2410-4536.

[13] Melnikova, T. A. Institutional contracts in agroecosystem services: world experience and Russian prospects/T. A. Melnikova, V. K. Selyutin//Journal of Institutional Research. – 2024. - T. 16, NO. 1. - S. 88-106. – DOI: 10.31585/jis-2024-16-1-06.

[14] Ivanov, S. Yu. Modeling the synergistic effect of the integration of agro-industrial sectors/S. Yu. Ivanov, N. V. Zaitseva//Economic modeling. – 2023. – № 5. - S. 41-59. – ISSN 2305-9005.

[15] Kozlova, E. N. Practice of introducing a systematic approach in the agro-industrial regions of the South of Russia/E. N. Kozlova, A. V. Samokhin//Regional Economics: Theory and Practice. – 2024. - T. 22, NO. 3. - S. 415-433. – DOI: 10.24891/re.22.3.415.

[16] Svirezhev, Yu. M. Nonlinear dynamics and sustainability of ecological and economic systems/ Yu. M. Svirezhev, V. P. Loginov. - Pushchino: PNC RAS, 2020. - 184 p. - ISBN 978-5-902632-11-3.

[17] World Bank. Building Resilient Agrifood Systems. Global Report 2024 [Electronic Resource] / World Bank Group. – Washington, DC, 2024. – 260 p. – DOI: 10.1596/978-1-4648-1890-5. - Access mode: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/38902> (access date: 01.06.2026).