

Методические подходы к исследованию сложной системы рынка молока и сельских территорий

Блинова Юлия Юрьевна 

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия

SPIN-код: 5441-5832

ya.blinova-ylia@ya.ru

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Блинова Ю.Ю.

Методические подходы к исследованию сложной системы рынка молока и сельских территорий. *Исследование проблем экономики и финансов*. 2026;1:4.

<https://doi.org/10.31279/2782-6414-2026-1-4>

EDN FDYDZO

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ПОСТУПИЛА: 05.12.2025

ДОРАБОТАНА: 07.03.2026

ПРИНЯТА: 14.03.2026

COPYRIGHT: © 2026 Блинова Ю.Ю.


АННОТАЦИЯ

Рынок молока играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. В современной литературе большое внимание уделяется исследованию разных аспектов рынка молока, но не в полной мере исследована взаимосвязь этого рынка с устойчивым развитием сельских территорий. Цель исследования – обосновать методический подход к исследованию и моделированию сложной системы рынка молока и сельских территорий Ленинградской области, проанализировать ключевые показатели за период 2012–2024 годов в разрезе отдельных факторов. Основой теоретико-методической базы исследования являются научные труды по системному анализу, концептуальным основам состояния и развития рынка молока и сельских территорий, данные Петростата. Выявлены факторы развития рынка молока и сельских территорий, проанализированы ключевые показатели в разрезе отдельных факторов. Применены системный подход, трендовый анализ, сравнение, обобщение. Предложен пятиэтапный алгоритм исследования системы рынка молока и сельских территорий. На первом этапе формируются факторы для каждого элемента взаимосвязанной системы и показатели, характеризующие каждый фактор. Второй этап предполагает обоснование взаимосвязи показателей на основе их трендового анализа. На третьем этапе доказывается необходимость формирования балансово-оптимизационной модели. На четвертом этапе осуществляется обоснование и расчет критериев эмерджентного эффекта системы взаимосвязи рынка молока и развития сельских территорий. Пятый этап посвящается выбору концепции принятия решений, направленных на активизацию факторов, обеспечивающих приращение эмерджентного эффекта. Полученные результаты указывают на неоднородные процессы, протекающие в целом в системе рынка молока и сельских территорий. Это определяет необходимость моделирования ее развития на основе построения балансово-оптимизационной модели и формирования оптимального набора управляющих воздействий, обеспечивающих достижение целевых значений показателей проявления эмерджентного эффекта функционирования системы в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: рынок молока, сельские территории, факторы, влияющие на рынок молока, факторы развития сельских территорий, алгоритм исследования сложных систем, продовольственная безопасность



Methodological approaches to studying the complex system of the milk market and rural territories

Yuliya Yu. Blinova 

Saint Petersburg State Agrarian University, Saint Petersburg, Pushkin, Russia

ya.blinova-ylia@ya.ru

TO CITE:

Blinova Yu.Yu.

Methodological approaches to studying the complex system of the milk market and rural territories. *Research in Economic and Financial Problems*. 2026;1:4.

<https://doi.org/10.31279/2782-6414-2026-1-4>

DECLARATION OF COMPETING

INTEREST: none declared.

RECEIVED: 05.12.2025

REVISED: 07.03.2026

ACCEPTED: 14.03.2026

COPYRIGHT: © 2026 Blinova Yu.Yu.

ABSTRACT

The milk market plays a key role in ensuring the country's food security. Contemporary literature pays considerable attention to studying various aspects of the milk market; however, the interrelationship between this market and the sustainable development of rural territories remains insufficiently explored. The aim of this study is to substantiate a methodological approach to investigating and modeling the complex system of the milk market and rural territories in the Leningrad Region, Russia, and to analyze key indicators over the period 2012–2024 across selected factors. The theoretical and methodological framework of the research is based on scientific works on systems analysis, conceptual foundations of the state and development of the milk market and rural territories, as well as data from Department of the Federal State Statistics Service for St. Petersburg and the Leningrad Region. Factors influencing the development of the milk market and rural territories were identified, and key indicators were analyzed across selected factors. The study employed a systems approach, trend analysis, comparison, and generalization. A five-stage algorithm for investigating the system of the milk market and rural territories is proposed. The first stage involves identifying factors for each element of the interconnected system and indicators characterizing each factor. The second stage entails substantiating the interrelationships among indicators based on their trend analysis. The third stage justifies the need for developing a balance-optimization model. The fourth stage involves substantiating and calculating criteria for the emergent effect of the interconnected system of the milk market and rural development. The fifth stage focuses on selecting a decision-making concept aimed at activating factors that enhance the emergent effect. The obtained results indicate heterogeneous processes occurring within the system of the milk market and rural territories. This necessitates modeling its development based on constructing a balance-optimization model and forming an optimal set of management interventions to achieve target values of indicators reflecting the emergent effect of the system's functioning as a whole.

KEYWORDS: milk market, rural territories, factors affecting the milk market, factors of rural development, algorithm for studying complex systems, food security



ВВЕДЕНИЕ

В постсанкционный период разные аспекты развития агропродовольственных рынков особенно актуализируются в связи с тем, что экономика нашей страны должна была поменять вектор своего развития и перейти от открытой экономики к политике суверенизации, что требует решения существенных проблем на разных этапах формирования цепочки добавленной стоимости – от замены импортной техники, семян, генетического материала и т. д. до использования отечественных технологий, увеличения объемов производства и достижения продовольственной безопасности. Актуальность предлагаемой темы продиктована необходимостью изучения факторов развития рынка молока как важнейшего компонента обеспечения продовольственной безопасности в молочной сфере в условиях недопроизводства молока относительно порогового значения, заданного Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации¹. Значимость проведенного исследования заключается в том, что оно направлено на расширение теоретико-методических подходов к комплексному исследованию рынка молока во взаимосвязи с устойчивым развитием сельских территорий, как сложной экономической системы, функционирование которой осуществляется под влиянием множества факторов, в совокупности определяющих рамочные условия, основные направления развития этой важной компоненты агропродовольственных рынков и формирующих эмерджентный эффект. Практическая ценность представленной работы состоит в выявлении факторов развития рынка молока и сельских территорий, а также идентификации соответствующих каждому фактору показателей, позволяющих дать количественную характеристику тенденций развития как отдельных элементов, так и системы в целом, ее моделирования и обоснования управленческих решений для эффективного использования ресурсного потенциала рынка молока и сельских территорий, направленного на достижение продовольственной безопасности, повышение уровня и качества жизни.

В современной литературе большое внимание авторы уделяют исследованию разных аспектов рынка молока. Так, рассматриваются факторы развития рынка молока, среди которых авторы выделяют внутренние (качество производственных процессов, трудовых ресурсов, менеджмента и т. д.) и внешние (государственная поддержка, инфляционные, инфраструктурные и т. д.) [1]. В трудах ученых имеет место рассмотрение элементов механизма, спроса, предложения, ценообразования,

конкуренции на рынке молока и вызовов, определяющих их формирование и развитие [2; 3]. Достаточно большое внимание уделяется в современных исследованиях инновационным аспектам развития рынка молока [4–7]. Многие авторы рассматривают рынок молока как систему, выделяя взаимоотношения между участниками рынка в сфере производства, переработки и потребления и делая акцент на формировании единой цели – круглогодичном обеспечении качественными продуктами питания населения в необходимом количестве. Существуют научные обоснования того, что рынок молока является открытой, а не замкнутой системой, подверженной влиянию множества факторов. Анализ действия экономического механизма рынка молока чаще основывается на характеристике элементов, непосредственно определяющих конъюнктуру рынка, а это прежде всего спрос, предложение молока и молочных продуктов, цены не только на готовую продукцию, но и на сырье, однако взаимовлияние и взаимосвязь других факторов остаются не изученными в полной мере [8].

В настоящее время большое внимание уделяется изучению и разработке как теоретико-методических основ, так и практических рекомендаций по обеспечению устойчивого развития сельских территорий, которые существенно различаются по производственному потенциалу, специализации, уровню и качеству жизни; рассматриваются проблемы влияния сельского хозяйства на возможности и перспективы развития отдельных территорий [9; 10]. Вместе с тем остается неисследованной проблема влияния отдельных рынков на сельское развитие, взаимозависимость системных факторов этого влияния [11], в первую очередь это касается рынка молока, который отличают такие особенности, как производство социально значимого продукта, высокая трудоемкость, капиталоемкость и низкая адаптивность к меняющимся условиям внешней среды.

Представленные выше результаты подтверждают необходимость проведения авторского анализа, который обеспечит системное представление рынка молока и сельских территорий. Исследование позволит определить совокупность факторов и показателей, обосновать методические подходы к анализу взаимозависимости факторов, оценить тенденции развития ключевых показателей и разработать научно обоснованные концептуальные аспекты взаимозависимой системы рынка молока и сельских территорий на основе моделирования ее развития.

Цель исследования – обосновать методический подход к исследованию системы рынка молока и сельских территорий Ленинградской области и выявить тенденции

¹ Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386/

ее развития с учетом региональных и отраслевых особенностей на основе трендов ключевых показателей за период 2012–2024 годов и обоснования вида модели для моделирования сложной системы рынка молока и сельских территорий.

Достижение цели требует решения взаимосвязанных задач, прежде всего необходимо обосновать алгоритм исследования, выделить факторы, определяющие состояние и развитие системы рынка молока и сельских территорий, сформировать и структурировать показатели в формате каждого фактора, проанализировать ключевые показатели и интерпретировать их с учетом потенциала развития рынка молока в системе устойчивого развития сельских территорий.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что на основе системного анализа целесообразно рассматривать рынок молока и сельские территории как систему, состоящую из двух взаимосвязанных компонентов (подсистем), развитие которой осуществляется под влиянием группы факторов, оказывающих приоритетное воздействие на каждую подсистему и в то же время взаимодействующих на основе прямых и обратных связей, задающих тренды и параметры развития системы в целом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой теоретико-методической базы исследования являются научные труды по системному анализу, концептуальным основам состояния и развития рынка молока и сельских территорий; статистический анализ данных Росстата; трендовый анализ показателей развития рынка молока и сельских территорий Ленинградской области. Особое место занимает авторский подход к обоснованию факторов развития рынка молока и сельских территорий, идентификации показателей и разработке алгоритма исследования, включающего моделирование состояния системы рынка молока и сельских территорий.

Таблица 1

Факторы и показатели, характеризующие состояние и развитие рынка молока и сельских территорий

Table 1

Factors and indicators describing the state and development of the milk market and rural territories

Рынок молока		Сельские территории	
Ключевые показатели	Фактор	Ключевые показатели	Фактор
Доля коров в поголовье КРС, инвестиции в основной капитал в сельском хозяйстве, расход кормов в расчете на одну корову, поголовье коров в хозяйствах всех категорий, млн голов	Ресурсный	Доля валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в ВРП региона, доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности сельского населения	Экономический

Результаты исследования практически значимы, так как они могут быть использованы в процессе формирования программ интегративного развития рынка молока и сельских территорий, направленных на эффективное использование ресурсной базы рынка молока и повышения качества жизни на селе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в научной литературе отсутствует единый методический подход к исследованию сложной системы взаимодействия рынка молока и сельских территорий. Зарубежные исследования посвящены оценке конкурентоспособности молочной сферы в странах Евросоюза [12], прогнозированию сельскохозяйственного производства [13]. Отечественные ученые посвящают свои разработки отдельным методическим аспектам выявления тенденций и прогнозирования деятельности региональных молочно-продуктовых подкомплексов, прогнозирования производства и потребления молока и молочных продуктов [14], комплексного анализа структурных вызовов и проблем развития рынка молока в контексте продовольственной безопасности [15;16].

Авторский методический подход к поэтапной оценке состояния, развития и моделирования взаимосвязанной системы рынка молока и сельских территорий включает исследование факторов, характеризующих рынок молока и сельских территорий в их взаимосвязи, количественную оценку этого влияния и моделирование.

На первом этапе необходимо обоснование факторов для каждого элемента взаимосвязанной системы и показателей, характеризующих каждый фактор (таблица 1). Для рынка молока выделены следующие факторы: ресурсный, фактор спроса на молоко и молочные продукты, фактор предложения молока, институциональный, инновационный фактор и результирующий фактор производства молока.

Продолжение

Рынок молока		Сельские территории	
Ключевые показатели	Фактор	Ключевые показатели	
Потребление молока и молочных продуктов, количество молока, которое можно приобрести на величину среднедушевого денежного дохода, средние потребительские цены на молоко питьевое цельное пастеризованное 2,5–3,2 %	Спроса на молоко	Удельный вес организаций, использовавших персональные компьютеры в регионе, доля населения, имеющего возможность принимать одну телевизионную программу наземного цифрового эфирного телевидения, в общей численности населения	Цифровой трансформации
Производство молока в хозяйствах, объем реализации молока в хозяйствах всех категорий, удельный вес продажи молока перерабатывающим организациям	Предложение молока	Численность детей в сельской местности, расходы консолидированного бюджета на сельское хозяйство. Средняя продолжительность жизни на сельских территориях	Идентичности
Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства средств бюджета субъектов РФ, инвестиции в основной капитал из федерального бюджета, инвестиции в основной капитал из бюджета субъекта РФ	Институциональный	Инвестиции на охрану окружающей среды и ввод в действие мощностей, инвестиции на обращение со сточными водами. Инвестиции на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	Экологический
Степень износа основных фондов в сельскохозяйственных организациях, наличие доильных установок и агрегатов в сельскохозяйственных организациях, доильные установки и агрегаты с молокопроводом и т. д.	Инновационный	Доля убыточных организаций в сельском хозяйстве, собственные средства в инвестициях в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства	Институциональный
Расход всех кормов на производство одного центнера молока, надой молока на одну корову, рентабельность молока, реализованного сельскохозяйственными организациями с учетом субсидий из бюджета, и т. д. (сырого)	Результурующий	Соотношение среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве и средней заработной платы в регионе; соотношение среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве и величины прожиточного минимума региона и т. д.	Социальный
Взаимодействие факторов развития рынка молока и сельских территорий			

Источник: составлено автором.
Source: compiled by the author.

При отборе показателей для количественной характеристики каждого фактора был использован принцип их доступности и достоверности на основе использования данных официальной статистики. Ресурсный фактор предлагается исследовать на основе показателей, характеризующих факторный потенциал производства молока: доля коров в поголовье КРС, инвестиции в основной капитал в сельском хозяйстве, расход кормов в расчете на одну корову, центнеров кормовых единиц, поголовье коров в хозяйствах всех категорий. Фактор спроса на молоко и молочные продукты представлен показателями, отражающими потенциальное и реальное потребление молока и молочных продуктов: потребление молока и молочных продуктов, количество молока, которое можно приобрести на величину среднедушевого денежного дохода, средние потребительские цены на молоко питьевое цельное пастеризованное 2,5–3,2 % жирности, средние потребительские цены на сметану, средние потребительские цены на творог, средние потребительские цены на сыры сычужные твердые и мягкие. Показатели фактора предложения молока включают его производство и те показатели, от которых зависит

предложение молока: производство молока в хозяйствах всех категорий, объем реализации молока в хозяйствах всех категорий, удельный вес продажи молока перерабатывающим организациям и организациям оптовой торговли в % к общему объему реализации, товарность молока в сельскохозяйственных организациях, в хозяйствах населения и КФХ. Институциональный фактор считаем возможным количественно описать, проанализировав две группы показателей. В первую входят показатели инвестиций, осуществляемых институционализованными структурами, бюджетами разных уровней: инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства из средств бюджетов субъектов РФ, из федерального и местных бюджетов. Во вторую группу входят показатели, отражающие производство молока разными организациями: производство молока в сельскохозяйственных организациях, в хозяйствах населения, в КФХ; всего сельскохозяйственных организаций в области, число КФХ. Инновационный фактор характеризуется показателями, отражающими использование инновационных технологий: наличие доильных установок и агрегатов в сельскохозяйственных организациях, в том

числе использование доильных установок и агрегатов с молокопроводом, степень износа основных фондов в сельскохозяйственных организациях. Результирующий фактор можно охарактеризовать используя следующие показатели: расход всех кормов на производство одного центнера молока, надой молока на одну корову; рентабельность молока; средние цены производителей молока; производство молока, кроме сырого; производство масла сливочного и пасты масляной; производство сыра.

Состояние и развитие сельских территорий зависит от следующих факторов: экономического, цифровой трансформации, территориальной идентичности, экологического, институционального и социального. Характеристику экономического фактора дают такие показатели, как доля валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в ВРП региона, доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности сельского населения, рентабельность продажи продукции сельского хозяйства, производительность труда в сельском хозяйстве, инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства, средства бюджетов субъектов РФ, доля инвестиций в основной капитал сельского хозяйства из бюджетов разных уровней. Фактор цифровой трансформации можно описать используя долю населения, имеющего возможность принимать одну телевизионную программу наземного цифрового эфирного телевидения, в общей численности населения, удельный вес телефонизированных населенных пунктов в сельской местности в общем числе сельских населенных пунктов, число персональных компьютеров в расчете на 100 работников организаций, долю домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет, в общем числе домашних хозяйств. Показатели фактора идентичности сельских территорий: численность детей в сельской местности, расходы консолидированного бюджета на сельское хозяйство, расходы консолидированного бюджета на культуру, средняя продолжительность жизни на сельских территориях, численность воспитанников дошкольного образования в сельской местности, коэффициент миграционного прироста сельского населения. Экологический фактор описывается следующими показателями: сбросом загрязненных сточных вод, в результате хозяйственной деятельности, инвестициями на охрану окружающей среды и ввод в действие мощностей, инвестициями на обращение со сточными водами, инвестициями на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата. Охарактеризовать институциональный фактор позволяют показатели: доля убыточных организаций в сельском хозяйстве, собственные средства

в инвестициях в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства, средства бюджетов региона в инвестициях в основной капитал, направленных на развитие сельского хозяйства, доля сельскохозяйственных организаций, хозяйств населения и КФХ в объеме продукции сельского хозяйства. Социальный фактор представлен показателями: соотношением среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве и средней заработной платы в регионе, соотношением среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве и величиной прожиточного минимума в регионе, числом лечебно-профилактических организаций, уровнем занятости сельского населения, вводом в действие жилых домов, общей площадью одиночного протяжения уличной газовой сети, уличной водопроводной сети.

Целью второго этапа является поиск и обоснование взаимозависимости и корреляционной связи между показателями, необходимость этого этапа занимает определяющее место в поиске вида модели и способа моделирования сложной системы, но этому предшествует динамическая характеристика ключевых показателей в разрезе каждого фактора, характеризующих рынок молока и сельских территорий. Так, рассмотрим динамику поголовья коров в хозяйствах Ленинградской области, как одного из важнейших ресурсных показателей рынка молока (рисунок 1). Как видно из рисунка, динамика поголовья коров в Ленинградской области характеризуется боковым трендом с незначительными отклонениями численности поголовья коров по годам. Эта тенденция в целом зависит от изменений этого показателя в сельскохозяйственных организациях, наиболее существенные колебания наблюдаются в хозяйствах населения, что не сказалось в целом на конфигурации тренда, так как доля этих субъектов, участвующих в формировании предложения, не высока и занимает от 4 до 6 % за анализируемый период.

Ключевой фактор спроса характеризуется потреблением молока и молочных продуктов (рисунок 2), динамика его свидетельствует о неявно выраженной, но все-таки в целом о положительной динамике потребления молока на душу потребления, а в 2024 г. этот показатель вырос на 11 кг, но и это увеличение не позволило достигнуть уровня в 322 кг, соответствующего биологической норме потребления².

Основной объем производства молока в Ленинградской области (94,2 %) приходится на крупный агробизнес – сельскохозяйственные организации, которые формируют устойчивую положительную динамику отрасли. Доля хозяйств населения составляет 3,2, крестьянских (фермерских) хозяйств – 2,6 %.

² Министерство здравоохранения Российской Федерации. Приказ от 19 августа 2016 г. № 614. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. (в ред. приказов Минздрава РФ от 25.10.2019 № 887, от 01.12.2020 № 1276, от 30.12.2022 № 821).



Рисунок 1
Динамика поголовья коров в Ленинградской области, млн голов

Источник: составлено автором с использованием данных Петростата ³.

Figure 1
Dynamics of the cow population in the Leningrad Region, million heads

Source: compiled by the author based on data from Department of the Federal State Statistics Service for St. Petersburg and the Leningrad Region.

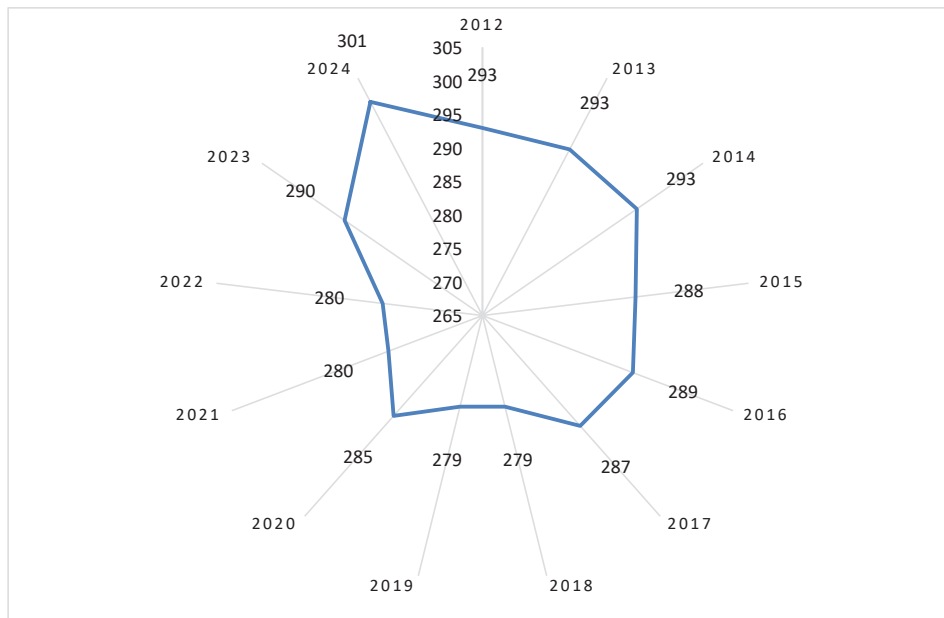


Рисунок 2
Потребление молока и молочных продуктов в Ленинградской области, кг (на душу населения в год)

Источник: составлено автором с использованием данных Петростата.

Figure 2
Consumption of Milk and Dairy Products in the Leningrad Region, kg (per capita per year)

Source: compiled by the author based on data from Department of the Federal State Statistics Service for St. Petersburg and the Leningrad Region.

³ Официальная статистика Петростата. Ленинградская область 2012–2024, краткие статистические сборники. URL: <https://78.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/> (Использована для составления как данного графика, так и последующих графиков).

Формирование представленного тренда обусловлено процессом интенсификации, реализуемым крупными сельскохозяйственными организациями. Данный процесс предполагает, с одной стороны, инвестиции в технологии, генетический материал и санитарно-ветеринарные мероприятия, а с другой – обеспечивает более высокую отдачу. Ключевым показателем результирующего фактора выступает надой молока на одну корову (рисунок 3).

Динамика надоев молока характеризуется устойчивым положительным трендом среднего значения надоев,

который совпадает с динамикой аналогичного показателя, сложившегося в сельскохозяйственных организациях, что подтверждает значимость этой формы хозяйствования в обеспечении интенсификации, которая имеет особенности в молочном скотоводстве, сопряженные с высокими финансовыми затратами, учитывая специфику отрасли. Положительную динамику этого процесса подтверждают показатели инновационного фактора (рисунок 4).

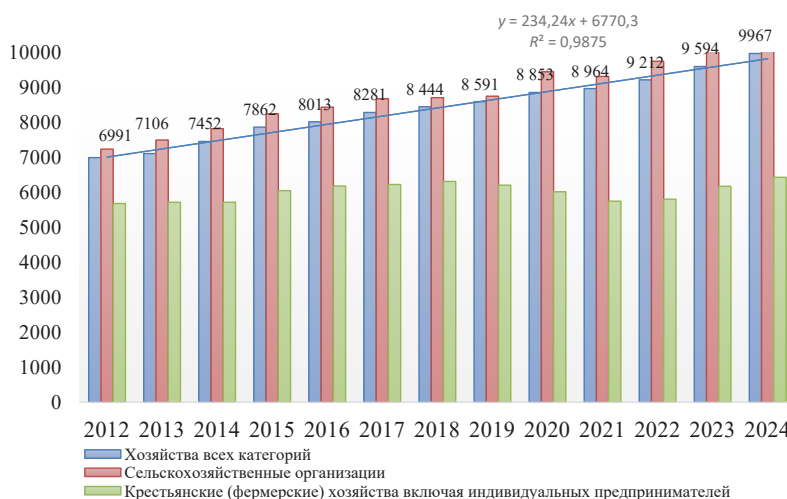


Рисунок 3
Надой молока на одну корову в Ленинградской области, кг

Источник: составлено автором с использованием данных Петростата.

Figure 3
Milk yield per cow in the Leningrad Region, kg

Source: compiled by the author based on data from Department of the Federal State Statistics Service for St. Petersburg and the Leningrad Region.

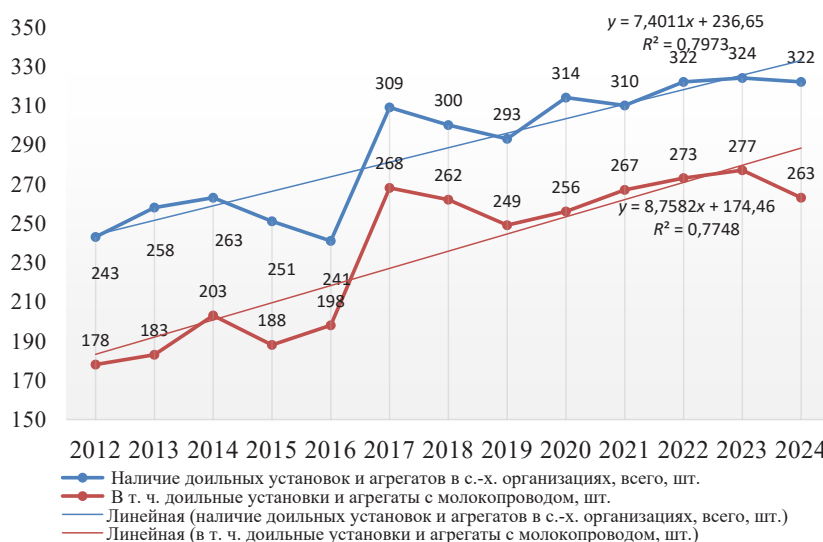


Рисунок 4
Динамика доильных установок в молочном скотоводстве Ленинградской области

Источник: составлено автором с использованием данных Петростата.

Figure 4
Dynamics of milking units in dairy cattle farming of the Leningrad Region

Source: compiled by the author based on data from Department of the Federal State Statistics Service for St. Petersburg and the Leningrad Region.

Количество доильных установок отражает инвестиционный процесс в молочном скотоводстве в 2015/2016 году, наблюдается их сокращение в постсанкционный период 2014 года, благодаря государственной поддержке их количество возросло, и далее этот процесс продолжался, количество доильных установок и агрегатов с молокопроводом увеличилось почти в полтора раза за последние 13 лет.

Факторы, отражающие состояние сельских территорий, многообразны, и показатели, определяющие их развитие, касаются разных аспектов. Наиболее общее представление о влиянии экономического фактора дает динамика доли валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в ВРП региона и доли занятых в сельском хозяйстве в общей численности сельского населения (рисунок 5).

Доля занятых в сельском хозяйстве сокращается, и наблюдается устойчивый отрицательный тренд, показывающий снижение занятых в сельском хозяйстве от 13,7 % в 2012 году до 9 % в 2024 году. На фоне этого доля валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в ВРП региона существенно колебалась от 7,8 до 4,2 %. Кроме того, наблюдается отрицательная тенденция участия сельского хозяйства в формировании добавленной стоимости региона. Вместе с тем производительность труда в аграрном секторе выросла почти в 4 раза,

что в значительной степени объясняет конфигурацию указанных трендов.

Как было отмечено выше, решение задач второго этапа предлагаемого методического подхода наиболее трудоемко, но даже фрагментарно проведенные и представленные результаты исследования свидетельствуют о разнонаправленных тенденциях изменения показателей, характеризующих подсистемы сложной системы рынка молока и сельских территорий. На третьем этапе это дает нам основание предположить о необходимости формирования синтетической экономико-математической модели, которая может быть, как открытой, так и закрытой, что зависит от конкретных задач и критериев оценки эмерджентного эффекта функционирования сложной системы. На четвертом этапе осуществляется обоснование и расчет результирующих индикаторов по каждой группе факторов, влияющих на формирование эмерджентного эффекта функционирования системы рынка молока и сельских территорий, проявляющегося в достижении продовольственной безопасности в молочной сфере и обеспечении устойчивого развития сельских территорий. На пятом этапе по результатам моделирования осуществляется выбор концепции принятия решений, направленных на активизацию факторов, обеспечивающих приращение эмерджентного эффекта.

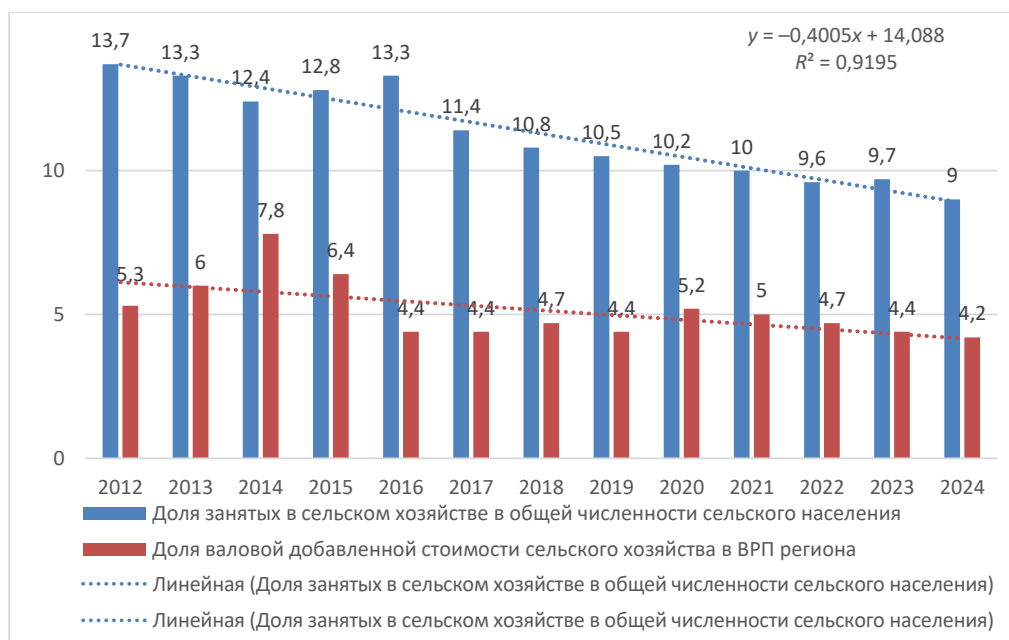


Рисунок 5

Доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности сельского населения, %

Источник: составлено автором с использованием данных Петростата.

Figure 5

Share of agricultural employment in the total rural population, %

Source: compiled by the author based on data from Department of the Federal State Statistics Service for St. Petersburg and the Leningrad Region.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный методический подход к исследованию сложной экономической системы рынка молока и сельских территорий включает поэтапную реализацию задач, решение которых обеспечит характеристику факторов формирования взаимосвязанных подсистем и условий, образующих сложную экономическую систему. В ходе реализации этапа диагностики факторов развития рынка молока Ленинградской области была проанализирована динамика следующих показателей за 2012–2024 годы: поголовья коров, потребления молока и молочных продуктов на душу населения в год в регионе, надой молока на одну корову в разных формах хозяйствования и в региональном аспекте, количество доильных установок в молочном скотоводстве. Обобщенное представление о состоянии второй подсистемы – сельских территорий – было получено в результате анализа доли занятых в сельском хозяйстве в общей численности сельского на-

селения и динамики доли валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в валовом региональном продукте Ленинградской области.

Практическая значимость моделирования сложной системы рынка молока и сельских территорий заключается в формировании оптимального набора управляющих воздействий, обеспечивающих достижение целевых значений показателей проявления эмерджентного эффекта от функционирования взаимосвязанной системы: обеспечение продовольственной безопасности в молочной сфере и устойчивого развития сельских территорий в условиях выполнения балансовых соотношений и ресурсных ограничений развития системы в целом. Перспективным направлением использования предлагаемого методического подхода является его универсальность и возможность моделирования и прогнозирования развития любых сложных социо-агропродовольственных систем с учетом региональных и отраслевых особенностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Отинова М.Е., Сальникова Е.В. Особенности современных региональных рынков молока и молочной продукции в России. *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2022;11(93):179-186. <https://doi.org/10.33938/2211-179>
Otinova M.E., Salnikova E.V. Features of modern regional markets of milk and dairy products in Russia. *Economy, Labor, Management in Agriculture*. 2022;11(93):179-186. (In Russ.) <https://doi.org/10.33938/2211-179>
2. Колоскова Ю.И., Шапорова З.Е. Конъюнктура и особенности рынка молока и молочных продуктов в южном макрорайоне Красноярского края. *Социально-экономический и гуманитарный журнал*. 2023;2(28):43-54.
Koloskova J.U.I., Shaporova Z.E. Conjuncture and features of the milk and dairy products market in the south macro district of the Krasnoyarsk region. *The Social and Economic and Humanitarian Magazine*. 2023;2(28):43-54. (In Russ.)
3. Андреев А.В. Региональные проблемы применения ценового механизма для преодоления дисбаланса в молочной отрасли. *Региональная экономика: теория и практика*. 2022;20(7):1322-1349.
Andreev A.V. Applying the pricing mechanism to address imbalances in the dairy industry: regional issues. *Regional Economics: Theory and Practice*. 2022;20(7):1322-1349. (In Russ.)
4. Litvina N.I., Dolgova E.A., Litvina N.V. Innovative development of cattle breeding: status, problems and prospects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 2021;650(1):012027.
5. Rolandi S. et al. The digitalization of agriculture and rural areas: Towards a taxonomy of the impacts. *Sustainability*. 2021;13(9):5172. <https://doi.org/10.3390/su13095172>
6. Titorenko K.V., Zhichkin K.A. Innovative approaches to breeding in the dairy industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 2021;723(3):032003.
7. Thomas L.D. Innovation ecosystems in management: an organizing typology. *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. 2020. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190224851.013.203>
8. Пильникова И.Ф., Кот Е.М. Теоретические основы изучения «Рынка молока». *Глобальный научный потенциал*. 2024;12(165)2:227-230.
Pilnikova I.F., Kot E.M. Theoretical foundations of studying the milk market. *Global Scientific Potential*. 2024;12(165)2:227-230. (In Russ.)
9. Иванова А.А., Юрова П.Н., Смыслова О.Ю. Влияние ресурсного потенциала аграрного сектора АПК на устойчивое развитие сельских территорий. *Вестник Омского университета. Серия: Экономика*. 2023;21(1):91-100.
Ivanova A.A., Yurova P.N., Smyslova O.Yu. The resource potential impact of the agro-industrial complex's agricultural sector on the sustainable development of rural areas. *Herald of Omsk University. Series «Economics»*. 2023;21(1):91-100. (In Russ.)

10. Жданкина И.Ю., Нечаева М.Л., Сысоева Ю.Ю. Взаимосвязь развития сельского хозяйства и агропромышленного комплекса с устойчивым развитием сельских территорий (включая развитие социальной инфраструктуры). *Региональная экономика: теория и практика*. 2024;2(521)301-315. <https://doi.org/10.24891/re.22.2.301>
Zhdankina I.Yu., Nechaeva M.L., Sysoeva Yu.Yu. The relationship between the agriculture and agro-industrial complex' development and the rural areas' sustainable development, including the social infrastructure's development. *Regional Economics: Theory and Practice*. 2024;2(521)301-315. (In Russ.) <https://doi.org/10.24891/re.22.2.301>
11. Spigel B., Harrison R. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*. 2018;12(1):151-168. <https://doi.org/10.1002/sej.1268>.
12. Cele P.L., Hennessy Th., Thorne F. Evaluating farm and export competitiveness of the Irish dairy industry: post-quota analysis. *Competitiveness Review*. 2022;32(7):1-20. <https://doi.org/10.1108/CR-11-2020-0136>
13. Ivano Ya.M., Romme A., Varanitsa-Gorodovskaya Zh., Barsukova M.N. Software complex "Forecasting of production and economic indicators for agricultural production". *Critical Infrastructures in the Digital World (IWCI-2021). Proceeding of International Workshop*. ISEM SB RAS. 2021;32.
14. Черняков М.К., Чернякова М.М. Сфера услуг: оценка потенциала молочно-продуктового рынка региона. *Modern Economy Success*. 2024;3:22-29. <https://doi.org/58224/2500-3747-2024-3-22-29>
Chernyakov M.K., Chernyakova M.M. Service sector: Assessment of the potential of the dairy market in the region. *Modern Economy Success*. 2024;3:22-29. (In Russ.) <https://doi.org/58224/2500-3747-2024-3-22-29>
15. Мамистова Е.А., Ефимов А.Б., Михайлов И.А. Комплексный анализ продовольственной безопасности России: структурные вызовы и проблемы развития рынка молока. *Экономика и предпринимательство*. 2025;5(178):586-591.
Mamistova E.A., Efimov A.B., Mikhailov I.A. Comprehensive analysis of Russia's food security: Structural challenges and problems of milk market development. *Economics and Entrepreneurship*. 2025;5(178):586-591. (In Russ.)
16. Reshetkina Y.V., Vinnichuk L.B., Stolyarova O.A. *Assessment of the Effectiveness of Dairy Farming. Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex*. Cham: Springer International Publishing, 2023;79-86.