

www.volsu.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ И ПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКСЫ ЮГА РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.15>

UDC 338.439

LBC 65.32-983



Submitted: 19.12.2024

Accepted: 28.01.2025

BIOECONOMY AS A SOLUTION TO THE ISSUE OF RAISING SUSTAINABLE AGRICULTURE AND FOOD SAFETY

Natalia V. Rodnina

Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russian Federation

Abstract. Biotechnology today is one of the most significant areas both in the national economy of the Russian Federation and in the regional one. It can be considered a decisive factor in the development of the agri-food sector. Being an innovative area, it is biotechnology that will ensure the successful implementation of high-tech agricultural projects. The possibility of its contribution to the growth of employment and income indicators of the population, production growth of agricultural and food products and creation of a platform for food independence of the country conditioned the importance of the bioeconomy. This is especially true for the north-eastern zone of Russia. The agricultural sector of the North-Arctic territories and constituent entities of the Russian Federation needs modernization, which will increase the volume of food self-sufficiency and introduce innovative technologies for export production and supplies. The transition of the industry to agricultural biotechnological production is necessary to increase the efficiency of the industry by qualitatively changing the structure of production and reducing the cost, as well as the possibility of influencing the yield and value of crops, reducing losses because of introducing waste-free technologies and several others. The article discloses the essential content of bioeconomy, considering it as a necessary process in the agricultural sector, aimed both at the renewable nature of bio-resources and initially reducing the negative impact on the environment. Among the main tasks for the agriculture of the country and the region, the article identifies the need to move to the creation of a bio-industry that can use the opportunities of innovative technological processes to develop bio-economic industries to increase the competitiveness of the industry and products, solve environmental and social problems.

Key words: bioeconomy, food loss, food waste, agriculture, food security, region, self-sufficiency, public policy.

Citation. Rodnina N.V., 2025. Bioeconomy as a Solution to the Issue of Raising Sustainable Agriculture and Food Safety. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 13, no. 1, pp. 150-160. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.15>

БИОЭКОНОМИКА КАК РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Наталья Владимировна Роднина

Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Российская Федерация

Аннотация. Биотехнологии на сегодняшний день относятся к одному из наиболее существенных направлений как в национальной экономике Российской Федерации, так и в региональной. Ее можно считать системообразующим фактором в развитии агропродовольственного сектора. Являясь инновационным направлением, именно биотехнология сможет обеспечить успешную реализацию высокотехнологичных аграрных проектов. Важность биоэкономики обуславливается возможностью ее содействия росту показателей занятости и доходов населения, наращиванию производства сельскохозяйственной и пищевой продукции и, соответственно, созданию платформы для продовольственной независимости страны. Особенно это актуально для северо-восточной зоны России. Агропродовольственному сектору северо-арктических территорий и субъектов РФ необходима модернизация, которая позволит нарастить объемы продовольственного самообеспечения и внедрить инновационные технологии для экспортных производств и поставок. Переход отрасли на сельскохозяйственное биотехнологическое производство необходим для повышения эффективности отрасли за счет качественного изменения структуры производства и снижения себестоимости, а также возможности влияния на урожайность и ценность культур, снижение потерь за счет внедрения безотходных технологий и ряд других. Статья раскрывает сущностное содержание биоэкономики, рассматривая ее как необходимый процесс в агропродовольственном секторе, направленный как на возобновляемость биоресурсов, так и обеспечивающих изначально снижение негативного воздействия на окружающую среду. В статье в числе основных задач для агропродовольственного сектора страны и региона определяется необходимость перехода к созданию биоиндустрии, способной использовать возможности инновационных технологических процессов для развития биоэкономических сегментов по повышению конкурентоспособности отрасли и продукции, решения экологических и социальных проблем.

Ключевые слова: биоэкономика, продовольственные потери, пищевые отходы, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, регион, самообеспечение, государственная политика.

Цитирование. Роднина Н. В., 2025. Биоэкономика как решение вопроса повышения устойчивости сельского хозяйства и продовольственной безопасности // Региональная экономика. Юг России. Т. 13, № 1. С. 150–160. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.15>

Введение

В последние годы большое значение уделяется внедрению в производство биоэкономических процессов и новых подходов к использованию биоресурсов. Указом Президента России от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» ставится задача обеспечения технологической независимости России [Указ Президента РФ № 309, 2024]. В числе индикаторов по устойчивости и динамичности экономики агропромышленного комплекса (далее – АПК) определены увеличение производства не менее чем на 25 % и экспорта продукции не менее чем в полтора раза к 2030 г. по сравнению с 2021 годом.

Российская Федерация на сегодня имеет огромные природные ресурсы и потенциал, которые

дают возможность развивать аграрный сектор экономики на высоком уровне, так как имеет большое количество инновационных разработок, как фундаментальных, так и прикладных. При этом вторых значительно больше. Вместе с тем текущее положение и финансовое состояние сельхозтоваропроизводителей препятствует их технологическому переустройству.

Аграрная отрасль, по заключению Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, является одной из четырех секторов, наносящих наибольший вред окружающей среде, наряду с такими отраслями как транспорт, энергетика, промышленность [Щербакова, 2021]. Несмотря на то, что образующиеся при производстве сельхозпродукции отходы, являются существенным сырьевым резервом для аграрных отраслей, они несут угрозу нарушений экологических

норм и правил и могут стать причиной критических опасностей и даже чрезвычайной ситуации при наличии нарушений хозяйственной деятельности [Ахмадиев, Сиппель, 2023]. Для предупреждения экологических катастроф и бережного управления биоресурсами необходимо агропродовольственный сектор, в котором большую его часть занимает сельское хозяйство превратить в новую модель безотходного производства и самому сельскому хозяйству придать статус «умного».

По данным государственной статистики в России ежегодно наращиваются объемы отходов производства и потребления. Так за 2005–2019 гг. их объемы выросли в 2,5 раза, в том числе в сельском хозяйстве в 3,3 раза [Щербанов, 2021].

Еще в 2015 г. ООН разработала цели устойчивого развития и в этой связи, одной из ключевых тем Повестки дня организации стал переход к разумным нормам потребления и производства. При этом ставилась задача сократить к 2030 г. количество пищевых отходов и уменьшить потери продуктов питания на душу населения в мировой масштабе за счет безотходных технологий и повторной переработки для использования – вдвое [Преобразование нашего мира ... , 2015].

Исследования потенциала вторичного использования сельскохозяйственных отходов показали возможность применения сельхозтоваропроизводителями ресурсосберегающих технологий [Кузнецова, Зинич, 2021]. Вместе с тем для проведения исследований в сфере биоэкономики необходимо понимание того, что представляют из себя эти отходы и потери, а также возможное их влияние на экологию. Это связано с тем, что на текущий момент нет единой методики, определяющей потери и отходы, а соответственно, статистические данные этих показателей расходятся. В результате следует выработать единый подход к определению понятия и исчисления количественного масштаба этой проблемы.

Одно из таких решений предложено Центром «Сколково», который определил пищевые отходы частью продовольственных потерь, образующихся в результате выбрасывания или непродовольственного использования этих продуктов питания на всех этапах продовольственной цепочки [Продовольственные потери ... , 2019]. В свою очередь, продовольственные потери – это потери готового продукта с момента создания до потребления или изъятия из продовольственной цепочки.

Сокращение потерь и порчи продовольствия снижает не только себестоимость, оказывая влияние на эффективность производства, но и обеспечивает продовольственную безопасность страны. Дополнительно к этому, внедрение безотходных технологий снижает нагрузку на биоресурсы, повышает экологическую устойчивость и экономический рост [Положение дел ... , 2019].

Индустрия биотехнологической переработки сельхоз отходов решает вопросы получения высококачественных органических удобрений для повышения урожайности и плодородия почвы, а также дает возможность создавать менее затратные энергоресурсы [Кожевников, Зонов, Кожевникова, 2018].

Экологическое осмысление приведет к качественному изменению взглядов на биоэкономику. Здесь на помощь должны прийти современные цифровые технологии и инновационные решения [Гурьева, Бутко, 2019].

Агропродовольственный комплекс как платформа биоэкономических процессов в борьбе с потерями и отходами аграрного производства

В целом агропродовольственный комплекс – сложная система, функционирующая на стыке нескольких отраслей, основной из которых является сельское хозяйство. Его особенность заключается в необходимости генерирования биоресурсов и решении проблемы поддержания их биоразнообразия. Дополнительно к этому сельское хозяйство должно создавать условия для препятствования снижению качества и продуктивности сельхозпроизводства, а также не допускать негативного влияния при природопользовании [Соколова, 2024]. Возникает вопрос: а что такое природопользование и как сельское хозяйство влияет на его состояние? Природопользование – это использование природных ресурсов для удовлетворения собственных потребностей человека [Каракеян, 2016] и, в первую очередь, с позиции таких ресурсов, как биологические, земельные, водные. Сбалансированное их использование и ограничение потерь и отходов могут создать условия для устойчивого и эффективного сельхозпроизводства.

По результатам статистических наблюдений продовольственные потери составляют в среднем 0,6 % от общего объема производства,

однако, по мнению экспертов, эти данные в России составляют не менее 40 %, то есть очень сильно занижены и не уступают общемировым значениям [Ким, Галактионова, Антоневич, 2020]. В связи с чем поднятые вопросы потерь и отходов являются для сельскохозяйственного производства России все более актуальными и насущными. Точные параметры потерь и отходов аграрной продукции и их влияние на уровень продовольственного самообеспечения страны с позиции проведения расчетов пока затруднено. Вместе с тем числовые параметры потерь на отдельных этапах сельскохозяйственного производства известны (табл. 1).

Производство продовольствия – ресурсоемкая деятельность с серьезными экологическими последствиями, особенно в случае роста численности населения. Угроза неблагоприятных изменений для окружающей среды по прогнозам ФАО может к 2050 г. дать рост от 35 до 50 % [Положение дел ..., 2019]. Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что расточительное использование ресурсов в агропромышленном комплексе будет и дальше препятствовать его устойчивому развитию.

Это касается как экологии, так как загрязняется окружающая среда и истощаются природные ресурсы, так и других процессов, таких как экономические, отражающие сокращение объемов потребления продовольствия из-за роста пищевых отходов. Влияние потерь и отходов продуктов питания с позиции социальных показателей заключается в снижении количественной доступности продовольствия и, соответственно, уровня продовольственной безопасности [Санте-рамо, 2021]. Несомненно, для проведения оценки взаимосвязи и зависимостей между продовольственными потерями и пищевыми отходами,

а также их влияния на уровень продовольственной безопасности необходимы достоверные показатели. Эти параметры помогут определить дальнейшие управленческие шаги по решению данного вопроса. Нарращивание продовольственных ресурсов за счет сокращения потерь и отходов позволит решить часть проблем, начиная от экономических и социальных, заканчивая экологическими [Науменко Н. В., Ботвинникова, Науменко Е. Е., 2020].

Причины возникновения продовольственных потерь необходимо рассматривать комплексно, то есть с позиции всех имеющихся основных факторов, таких как человеческий, технологический, природно-климатический, экономический и рыночный (см. рис. 1).

Одним из решений по минимизации потерь и отходов в агропромышленном комплексе или даже полному сокращению на отдельных этапах производства может являться переход на циркулярную экономику и внедрение в производство замкнутого цикла. Такой подход приведет к эффективности аграрного производства за счет сокращения затрат и создания новых рабочих мест на новых экономических направлениях деятельности. Поэтому биоэкономику для аграрной отрасли следует рассматривать только с позиции возможности достижения ее устойчивого состояния и развития.

Это основано на принципах циркулярной экономики, которые отличаются от линейной тем, что не заканчиваются образованием порой не утилизированных отходов, а направлены на сохранение окружающей среды посредством внедрения безотходных технологий и глубокой переработки.

С позиции применяемых агротехнологий, агропромышленное производство необходимо

Таблица 1

Продовольственные потери на различных этапах производственно-сбытовой цепочки (в среднем), %

Отрасль	Этап			
	Выращивания и сбора	Обработки и переработки	Транспортировки и хранения	Реализации
Растениеводство	До 10–30	До 10–25	До 15	До 30–45
Молочное животноводство	До 10–50	До 10–25	До 15–35	До 5–10
Мясное животноводство	До 20–30	До 1–5	До 10–15	До 5
Рыболовство	До 20–30	До 5–20	До 10	До 5–10
Средние значения	До 10–30 (до 45 в рыболовстве)	До 5–30 (до 50 в растениеводстве)	До 5–15 (до 30 в растениеводстве)	До 10–30

Примечание. Составлено автором на основе исследований, проведенных Научной лабораторией Центра развития потребительского рынка «Сколково».

рассматривать как комплекс технико-технических средств, позволяющих вести безотходную сельскохозяйственную деятельность, что дает право считать его отраслью биоэкономики, но с очаговым распространением.

Биоэкономика как панацея от «болезней» сельского хозяйства и агропродовольственного комплекса

Развитие биоэкономики в России направлено на формирование конкурентоспособных секторов экономики, которая за счет внедрения инновационных безотходных технологий в различные производства позволит извлекать из них выгоду, производя дополнительную продукцию и создавая новый рыночный потенциал. В агропред-

принимательстве появляется возможность создавать дополнительные рабочие места, открывая новые направления и возможности для ведения своего бизнеса.

Наряду с созданием условий для безопасности пищевых продуктов, другим положительным явлением циркулярной экономики является ее польза для здоровья человека и повышения качества его жизни.

С позиции системности биоэкономика способна обеспечить довольно много результатов от интеграции в управлении всеми видами ресурсов до повышения уровня человеческого капитала. Этот процесс оптимизирует системы различных производств, закладывая совершенно новый тип взаимодействия человека и природы [Мишенин, Коблянская, 2017].



Рис. 1. Причины продовольственных потерь

Примечание. Составлено автором на основе исследований, проведенных Научной лабораторией Центра развития потребительского рынка «Сколково».

В целом биоэкономика основывается на создании новых подходов к использованию природных ресурсов и ограничению антропопрессии.

Что касается непосредственно использования биотехнологий в агропромышленном комплексе, то здесь оно должно быть, в первую очередь, направлено на совершенствование технологий, и сочетаться с принципами «зеленой» экономики UNEP, а именно обеспечивать превентивность подхода к воздействиям на окружающую среду, эффективное использование ресурсов, потребление и производство, создание условий для устойчивого развития.

Циркулярная экономика – это своего рода экономическая модель, обеспечивающая замкнутость технологического цикла, а именно по возврату в производство отходов в качестве вторичного ресурса [Задорожная, Ратнер, 2020]. Замкнутость цикла дает возможность при производстве избегать неэффективного использования невозобновляемых ресурсов, поддерживать естественную регенерацию. Таким образом, «биоэкономику» необходимо рассматривать как биотехнологический процесс, снижающий зависимость от невозобновляемых природных ресурсов и сокращающий негативное влияние на биосистемы. Однако в числе главных ее достижений с позиции агропродовольственной системы, следует считать возможность повышения уровня продовольственной безопасности и продовольственной независимости страны. И это особенно ценно с точки зрения влияния биоэкономики для оценки регионального ресурсного потенциала и получения результата в социально-экономическом развитии.

При этом циркулярная экономика решает вопросы ликвидации отходов от сельхозпроизводства и внедряет инновационные технологии на всех его этапах, обеспечивая снижение материальных, энергетических и иных затрат. При переводе сельского хозяйства на экономику замкнутого цикла необходимо учитывать факторы, определяющие, как успех, так и риск новизны, от технических до пространственных и институциональных, а также специфические, в числе которых инновационные конверсионные технологии, инвестиции в НИОКР, ценовая конкурентоспособность и пр. [Сучков и др., 2021].

Дополнительно к этому нужно учесть, что успешность внедрения модели зависит от достаточного большого количества других специфических для сельского хозяйства факторов, среди которых почвенный состав сельхозугодий, а также

такие качественные показатели, как урожайность, структура и состав затрат [Щербакова, 2021]. Следовательно, единой модели для циркулярного агропродовольственного сектора не может быть и его бизнес-модели для регионального уровня необходимо разрабатывать исходя из соответствующего потенциала и параметров производства региона. Особенно затруднено это сделать в таких сложных природно-климатических условиях и отраслевых особенностях, которые имеют северо-арктические регионы России, такие как Якутия. Проблемы по решению вопроса перехода на циркулярную экономику в региональном агропромышленном комплексе дополняются транспортной отдаленностью многих населенных пунктов и торговой инфраструктуры, неритмичностью производства и дороговизной энергетических ресурсов.

Кроме того, есть еще ряд проблем, в том числе финансовых и экономических, институциональных и технологических, которые мешают переходу к циркулярной экономике. Особенно следует выделить технологический, который требует перепроектирования сельхозпроизводств на безотходность их технологических процессов [Амирова, Саргина, Кондратьева, 2021].

Для сельхозпредприятий характерна проблема низкого уровня материально-технического состояния и отсутствия современных инновационных разработок для переработки отходов, а имеющиеся производственные площади и применяемые в настоящий момент технологии являются капиталоемкими и дорогостоящими [Валева, Гарипова, Галимова, 2023].

В мясомолочном животноводстве, на котором также специализируется сельское хозяйство Якутии, наибольшие потери происходят на этапе удоя и транспортировки. Средние потери молока на данной стадии доходят до 5–7 % из-за его непригодности к переработке. Это особенно характерно для малых форм хозяйствования – КФХ и микропредприятий, у которых использование молока колеблется в пределах 20–25 %. Остальная часть молока идет либо на внутреннее потребление, либо теряется в результате ненадлежащих условий хранения или случайном разливе и т. д. [Ким, Галактионова, Антоневиц, 2020]. Большие потери молока приносят болезни животных, а также технологические нарушения условий при доении и хранении молока. Основным же механизмом сокращения этих потерь является внедрение инновационных цифровых технологий, обеспечивающих контроль этих потерь, а также

здоровья и физиологического состояния животных. Это позволит только на ранних этапах производственно-сбытовой деятельности сократить потери сырья и продукции и соответственно увеличить потребление на внутреннем рынке молока на 1,7 %, мяса на 4,7 % [Карлова, Галактионова, Паюрова, 2020].

При производстве продукции растениеводства потери в основном происходят из-за гибели посевов. Здесь также необходим переход на цифровые технологии, в том числе проведение спутниковых исследований, внедрение цифровых технологических карт, тщательный контроль применяемых технологий. Таким образом, внедрение современных методов круговых безотходных технологий в животноводстве и земледелии способны внести существенный вклад в социально-экономическое развитие регионов, создать новые рабочие места на селе и повысить уровень регионального продовольственного самообеспечения.

В то же время циркулярное сельское хозяйство по сравнению с традиционным более трудоемко, а наблюдающийся недостаточный уровень государственного регулирования и государственной поддержки – одни из главных экономических факторов, сдерживающих биоэкономические процессы в агропродовольственном комплексе. Поэтому закрепление циркулярной экономики должно быть в качестве стратегического направления в развитии экономики АПК, а ее государственная поддержка играть определяющую роль в создании системы безотходного производства. Особенно это касается финансового регулирования и поддержки сельхозтоваропроизводителей при создании условий для перехода на безотходные технологии и биопроцессы. Так, к примеру, для организации процесса по минимизации негативного влияния на окружающую среду промышленного животноводства или птицеводства вначале необходимо обосновать выбор площадки под строительство сооружений для безопасной утилизации отходов и провести соответствующие изыскания. Далее следует разработать безопасные системы обращения с органическими отходами, а также составить ежегодные планы использования получаемых удобрений и обеспечить проведение жесткого экологического контроля. Все эти работы финансово очень затратны [Дабахова, Питина, 2017].

Текущая ситуация такова, что циркулярная экономика не может системно развиваться без финансового стимулирования и нормативно-правовой поддержки. Введение в государственную

политику такого понятия как «циркулярная экономика», подтвердит важность этого направления на государственном уровне, однако этого недостаточно. Здесь необходимы новые стандарты, основанные на принципах циркулярной экономики, то есть стандарты, обеспечивающие улучшение качества продукции и повышающие эффективность переработки и управления отходами.

Стандартизация позволит систематизировать аграрные процессы и сделать экономику отрасли поистине замкнутой и безотходной. При этом экономические инструменты, применяемые для перехода на циркулярную экономику, должны внедряться комплексно, не ухудшая финансового положения сельхозтоваропроизводителей. Обширный спектр положительных результатов перехода аграрной отрасли на новую бизнес-модель, то есть на безотходные технологии и расширение линейки биотехнологической продукции, создаст условия для существенного повышения их эффективности, а также перевода субъектов сельского хозяйства в разряд налогоплательщиков для повышения благосостояния территорий.

На первоначальном этапе представляется целесообразной разработка целевой программы развития биоэкономики в аграрном секторе, как на общенациональном, так и на региональном уровнях. Обязательным условием должна стать инвестиционная поддержка внедряемых биоэкономических проектов. Конвергентный подход (от лат. *convergo* – «сближаться», «сходиться») в биоэкономике позволит интегрировать научные знания и агробизнес в единую систему решения проблемы по снижению продовольственных потерь и пищевых отходов на всей линейке от производства и до торговли, то есть до потребителя. Программа, также позволит решить вопрос по реализации Указа Главы Республики Саха (Якутия) «О развитии местного производства и туризма в Республике Саха (Якутия)», которым предусматривается наращивание объемов местного производства к 2030 г. до 1,5 раз по сравнению с 2023 г. [Указ Главы Республики Саха (Якутия) № 269, 2024]. Инновационно-технологический прорыв и формирование конкурентоспособных сельхозтоваропроизводителей должны обеспечить территориальная и зональная специализации в точках роста сельхозпроизводства.

Так, в южной зоне как перспективное направление, в том числе с позиции биоэкономических процессов, необходимо определить промышленное птицеводство. Центральная зона должна специализироваться на земледелии, ско-

товодстве и табунном коневодстве с объектами глубокой и безотходной переработки. В западной Виллойской зоне необходимо внедрение циркулярного производства в скотоводстве и табунном коневодстве. Трудности по внедрению биоэкономических процессов в восточной и арктической зонах из-за высокой стоимости проектов, не должны быть препятствием для нового подхода в реализации проектов по глубокой переработке в северном домашнем оленеводстве.

Несмотря на ежегодное сокращение поголовья сельскохозяйственных животных, их численность, с позиции влияния на окружающую среду, сохраняется высокой (рис. 2), в связи с чем актуальность циркулярного сельхозпроизводства сохраняется и на дальнейшую перспективу.

Заключение

Переход на циркулярную экономику и наращивание объемов биотехнологической продукции в АПК обусловлены необходимостью повышения эффективности сельхозпроизводства и повышения уровня продовольственного самообеспечения.

Для решения данного вопроса необходимо разработать новые стандарты технологических безотходных процессов, для чего улучшить взаимодействие государства, науки и агробизнеса, увеличить инвестиции в биоэкономику, разработать соответствующие критерии и индикаторы оценки. Государственная поддержка развития биоэкономики необходима. Создание в агробизнесе региона сферы биотехнологий обеспечит экологическую безопасность сельскохозяйственного производства, создание новых рабочих мест и повысит уровень добавленной стоимости в АПК.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Амирова Н. Р., Саргина Л. В., Кондратьева Я. Э., 2021. Циркулярная экономика: возможности и барьеры // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. № 3. С. 187–200.
- Ахмадиев Г. М., Сиппель И. Я., 2023. Разработка технологии переработки отходов сельского хозяйства // Международный научно-исследовательский журнал. № 2 (128). DOI: 10.23670/IRJ.2023.128.18

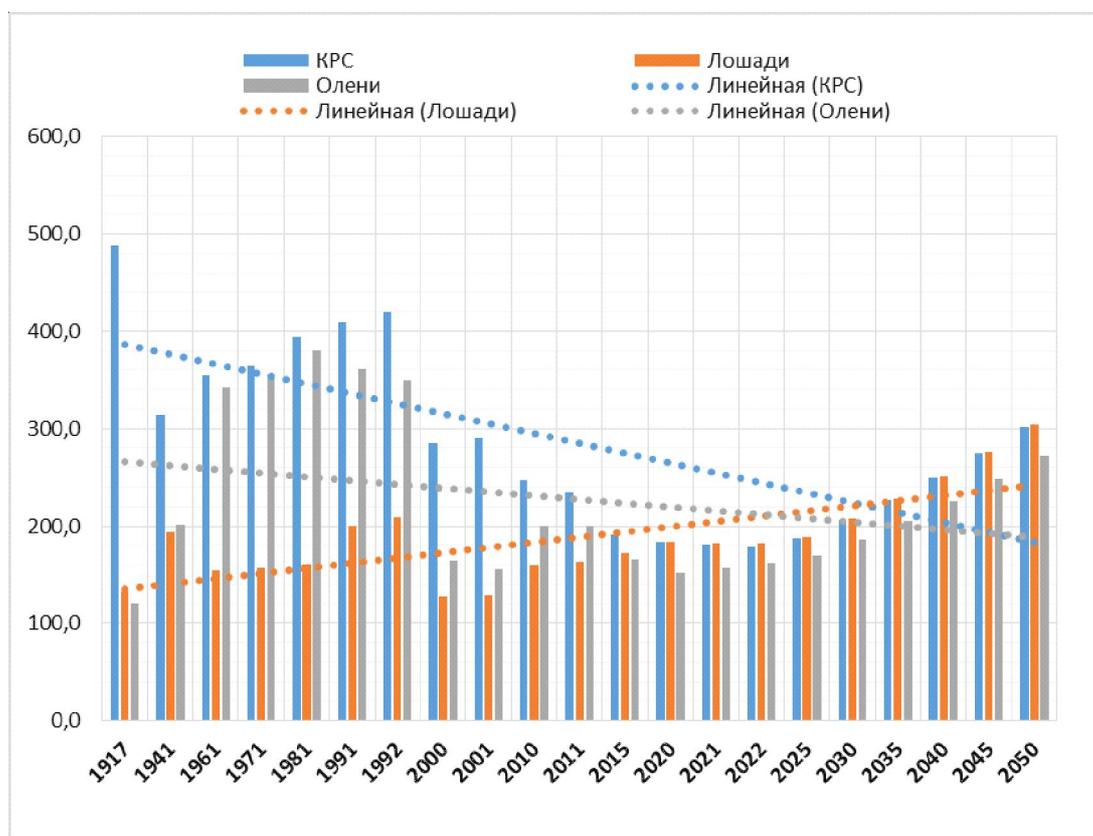


Рис. 2. Численность поголовья сельскохозяйственных животных и прогноз до 2050 г. по Республике Саха (Якутия)

Примечание. Составлено автором с использованием данных Территориального органа государственной статистики по Республике Саха (Якутия).

- Валеева Ю. С., Гарипова Г. Р., Галимова Э. И., 2023. Практика внедрения принципов и механизмов циркулярной экономики в агропромышленном комплексе // Вестник НГИЭИ. № 7 (146). С. 72–89. DOI: 10.24412/2227-9407-2023-7-72-89
- Генеральная Ассамблея ООН. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. : итог. док. саммита по принятию повестки дня в области развития на период после 2015 г., 2015. URL: <https://www.mid.ru/upload/archive/59cc2d203768087f4432b40010d0acd1.pdf>
- Гурьева М. А., Бутко В. В., 2019. Практика реализации модели циркулярной экономики // Экономические отношения. Т. 9, № 4. С. 2367–2384. DOI: 10.18334/eo.9.4.40991
- Дабахова Е. В., Питина И. А., 2017. Агроэкологические проблемы использования органических удобрений в сельском хозяйстве // Агрехимический вестник. № 2. С. 10–14.
- Задорожная Л. Е., Ратнер С. В., 2020. Драйверы экономического роста в циркулярной экономике // Друкерровский вестник. № 1. С. 21–34. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-1-21-34
- Каракеян В. И., 2016. Экономика природопользования: учебник для среднего профессионального образования. М. : Юрайт. 576 с.
- Карлова Н. А., Галактионова Е. А., Паюрова Е. Н., 2024. Переход отраслей АПК к принципам устойчивого развития: курс на сокращение продовольственных потерь // Аграрное предпринимательство: история, тренды, горизонты развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (9–10 апр. 2024 г., Москва). М. : Рос. гос. аграр. ун-т – Моск. сельскохоз. акад. им. К.А. Тимирязева. С. 111–117.
- Ким В. В., Галактионова Е. А., Антонец К. В., 2020. Продовольственные потери и пищевые отходы на потребительском рынке РФ // International Agricultural Journal. № 4. С. 1–20. DOI: 10.24411/2588-0209-2020-10191
- Кожевников В. П., Зонов В. Д., Кожевникова А. В., 2018. Обзор технологий переработки отходов сельского хозяйства и очистных сооружений // Дневник науки. № 5 (17). URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2018/5/agriculture/Kozhevnikov_Zonov_Kozhevnikova.pdf
- Кузнецова Н. А., Зинич Л. В., 2021. Вторичная переработка отходов как фактор устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий // Фундаментальные исследования. № 11. С. 120–124. DOI: 10.17513/fr.43132
- Мишенин Е. В., Коблянская И. И., 2017. Перспективы и механизмы развития «циркулярной» экономики в глобальной среде // Маркетинг и менеджмент инноваций. № 2. С. 329–343.
- Науменко Н. В., Ботвинникова В. В., Науменко Е. Е., 2020. Продовольственные потери и пищевые отходы в контексте устойчивости продовольственных систем: понятийный аппарат и его применимость // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». Т. 8, № 3. С. 5–11. DOI: 10.14529/food200301
- Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Курс на сокращение потерь и порчи продовольствия, 2019. 189 с. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/fa6341be-3d35-4e46-a812-4e36a073aab1/content>
- Продовольственные потери и органические отходы на потребительском рынке Российской Федерации, 2019. М. : Сколково. 18 с. URL: https://foodsharing.ru/wp-content/uploads/2019/11/foodwaste_rf_skolkovo.pdf
- Соколова Ж. Е., 2024. Актуальные проблемы развития биоэкономически ориентированных направлений как драйвера структурных изменений в агропродовольственном комплексе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. № 7. С. 68–78. DOI: 10.37882/2223-2974.2024.07.24
- Сучков Д. К., Гоголев Г. Д., Гаврильева Н. К., Григорьев А. В., 2021. Циркулярная экономика и сельскохозяйственный сектор: точки соприкосновения и перспективы симбиоза // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. Т. 13, № 6. С. 105–118. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-6-105-118
- Сантерамо Ф. Д., 2021. Изучение взаимосвязи между потерями и отходами продуктов питания и продовольственной безопасностью: на чем следует сосредоточить внимание в ходе исследования? // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность. № 10. С. 1–3. DOI: 10.1186/s40066-021-00302-z
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», 2024. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>
- Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 28.03.2024 № 269 «О развитии местного производства и туризма в Республике Саха (Якутия)», 2024. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/1400202404020023?ysclid=m6emtngefl67522111>
- Щербак А. С., 2021. Развитие циркулярной экономики в сельском хозяйстве // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. Т. 1, вып. 4. С. 405–413. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-4-405

REFERENCES

- Amirova N.R., Sargina L.V., Kondratyeva Ja.E., 2021. Cirkuljarnaja ekonomika: vozmozhnosti i baryery [Circular Economy: Opportunities and Barriers]. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Obshestvennye nauki* [News of Higher

- Educational Institutions. Volga Region. Social Sciences], no. 3, pp. 187-200.
- Ahmadiev G.M., Sippel I.Ja., 2023. Razrabotka tehnologii pererabotki othodov selskogo hozjajstva [Development of Agricultural Waste Processing Technology]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal], no. 2 (128). DOI: 10.23670/IRJ.2023.128.18
- Valeeva Ju.S., Garipova G.R., Galimova E.I., 2023. Praktika vnedrenija principov i mehanizmov cirkuljarnoj ekonomiki v agropromyshlennom komplekse [Practice of Introducing the Principles and Mechanisms of a Circular Economy in the Agro-Industrial Complex]. *Vestnik NGIEI* [Bulletin of NSEI], no. 7 (146), pp. 72-89. DOI: 10.24412/2227-9407-2023-7-72-89
- Generalnaya Assambleya OON. Preobrazovanie nashego mira: Povestka dnya v oblasti ustojchivogo razvitiya na period do 2030 g.: itog. dok. sammita po prinyatiyu povestki dnya v oblasti razvitiya na period posle 2015 g.* [Summit Outcome for the Post-2015 Development Agenda: Transforming Our World: 2030 Agenda for Sustainable Development], 2015. URL: <https://www.mid.ru/upload/archive/59cc2d203768087f4432b40010d0acd1.pdf>
- Guryeva M.A., Butko V.V., 2019. Praktika realizacii modeli cirkuljarnoj ekonomiki [Practice of Implementing the Circular Economy Model]. *Ekonomicheskie otnoshenija* [Economic Relations], vol. 9, no. 4, pp. 2367-2384. DOI: 10.18334/eo.9.4.40991
- Dabahova E.V., Pitina I.A., 2017. Agroekologicheskie problemy ispolzovanija organicheskikh udobrenij v selskom hozjajstve [Agroecological Problems of Using Organic Fertilizers in Agriculture]. *Agrohimicheskij vestnik* [Agrochemical Bulletin], no. 2, pp. 10-14.
- Zadorozhnjaja L.E., Ratner S.V., 2020. Drajvery ekonomicheskogo rosta v cirkuljarnoj ekonomike [Drivers of Economic Growth in the Circular Economy]. *Drukerovskij vestnik* [Drukerovsky Bulletin], no. 1, pp. 21-34. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-1-21-34
- Karakejan V.I., 2016. *Ekonomika prirodopolzovanija: uchebnik dlja srednego professionalnogo obrazovanija* [Economics of Nature Management: Textbook for Secondary Vocational Education]. Moscow, Yurayt Publ. 576 p.
- Karlova N.A., Galaktionova E.A., Pajurova E.N., 2024. Perehod otraslej APK k principam ustojchivogo razvitiya: kurs na sokrashhenie prodovolstvennyh poter [Transition of Agribusiness Sectors to the Principles of Sustainable Development: Course Towards Reducing Food Losses]. *Agrarnoe predprinimatel'stvo: istorija, trendy, gorizonty razvitiya: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (9–10 apr. 2024 g., Moskva)* [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “Agricultural Entrepreneurship: History, Trends, Development Horizons”]; Moscow, April 9–10, 2024]. Moscow, Ros. gos. agrar. un-t – Mosk. selskokhoz. akad. im. K.A. Timiryazeva, pp. 111-117.
- Kim V.V., Galaktionova E.A., Antonevich K.V., 2020. Prodovolstvennye poteri i pishhevye othody na potrebitelskom rynke RF [Food Losses and Food Waste in the Consumer Market of the Russian Federation]. *International Agricultural Journal*, no. 4, pp. 1-20. DOI: 10.24411/2588-0209-2020-10191
- Kozhevnikov V.P., Zonov V.D., Kozhevnikova A.V., 2018. Obzor tekhnologiy pererabotki otkhodov selskogo khozyaystva i ochistnykh sooruzhenij [Review of Technologies for Processing Agricultural Waste and Treatment Facilities]. *Dnevnik nauki* [Diary of Science], no. 5 (17). URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2018/5/agriculture/Kozhevnikov_Zonov_Kozhevnikova.pdf
- Kuznecova N.A., Zinich L.V., 2021. Vtorichnaja pererabotka othodov kak faktor ustojchivogo razvitiya sel'skohozjajstvennyh predpriyatij [Recycling as a Factor in the Sustainable Development of Agricultural Enterprises]. *Fundamental'nye issledovanija* [Basic Research], no. 11, pp. 120-124. DOI: 10.17513/ft.43132
- Mishenin E.V., Kobljanskaja I.I., 2017. Perspektivy i mehanizmy razvitiya «cirkuljarnoj» ekonomiki v globalnoj srede [Prospects and Mechanisms for the Development of a “Circular” Economy in a Global Environment]. *Marketing i menedzhment innovacij* [Marketing and Innovation Management], no. 2, pp. 329-343.
- Naumenko N.V., Botvinnikova V.V., Naumenko E.E., 2020. Prodovolstvennye poteri i pishhevye othody v kontekste ustojchivosti prodovolstvennyh sistem: ponjatijnyj apparat i ego primenimost [Food Losses and Food Waste in the Context of the Sustainability of Food Systems: Conceptual Framework and Its Applicability]. *Vestnik JuUrGU. Serija «Pishhevye i biotekhnologii»* [SUSU Bulletin. Food and Biotechnology Series], vol. 8, no. 3, pp. 5-11. DOI: 10.14529/food200301
- Polozhenie del v oblasti prodovolstvija i selskogo hozjajstva. Kurs na sokrashhenie poter i porchi prodovolstvija* [State of Food and Agriculture. Course to Reduce Food Losses and Damage], 2019. 189 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/fa6341be-3d35-4e46-a812-4e36a073aab1/content>
- Prodovolstvennye poteri i organicheskie othody na potrebitelskom rynke Rossijskoj Federacii* [Food Losses and Organic Waste in the Consumer Market of the Russian Federation. Center for the Development of the Consumer Market of the Moscow School of Management “Skolkovo”], 2019. Moscow, Skolkovo. 18 p. URL: https://foodsharing.ru/wp-content/uploads/2019/11/foodwaste_rf_skolkovo.pdf
- Sokolova Zh.E., 2024. Aktualnye problemy razvitiya bioekonomicheskii orientirovannyh napravlenij kak drajvera strukturnyh izmenenij v agroprodovolstvennom komplekse [Actual Problems of Development of

- Bioeconomically Oriented Directions as a Driver of Structural Changes in the Agri-Food Complex]. *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki* [Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice], no. 7, pp. 68-78. DOI: 10.37882/2223-2974.2024.07.24
- Suchkov D.K., Gogolev G.D., Gavrilyeva N.K., Grigoryev A.V., 2021. Cirkuljarnaja ekonomika i selskohozjajstvennyj sektor: točki soprikosnovenija i perspektivy simbioza [Circular Economy and Agricultural Sector: Points of Contact and Prospects for Symbiosis]. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, vol. 13, no. 6, pp. 105-118. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-6-105-118
- Santeramo F.D., 2021. Izuchenie vzaimosvjazi mezhdu poterjami i othodami produktov pitaniya i prodovolstvennoj bezopasnostju: na čom sleduet sosredotočit vnimanie v hode issledovanija? [Exploring the Relationship Between Food Loss and Waste and Food Security: What Should Be the Focus of the Study?]. *Selskoe hozjajstvo i prodovolstvennaja bezopasnost* [Agriculture and Food Security], no. 10, pp. 1-3. DOI: 10.1186/s40066-021-00302-z
- Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 07.05.2024 № 309 «O nacionalnyh celjah razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda» [Decree of the President of the Russian Federation Dated 07.05.2024 No. 309 “On the National Development Goals of the Russian Federation for the Period up to 2030 and for the Perspective up to 2036”], 2024. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>
- Ukaz Glavy Respubliki Saha (Jakutija) ot 28.03.2024 № 269 «O razvitii mestnogo proizvodstva i turizma v Respublike Saha (Jakutija)» [Decree of the Head of the Republic of Sakha (Yakutia) Dated March 28, 2024 No. 269 “On the Development of Local Production and Tourism in the Republic of Sakha (Yakutia)”], 2024. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/1400202404020023?ysclid=m6emtngfl67522111>
- Scherbakova A.S., 2021. Razvitie cirkuljarnoj ekonomiki v selskom hozjajstve [Development of Circular Economy in Agriculture]. *Korporativnoe upravlenie i innovacionnoe razvitie ekonomiki Severa: Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo centra korporativnogo prava, upravlenija i venčurnogo investirovanija Syktyvkar'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Corporate Governance and Innovative Development of the Economy of the North: Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University], vol. 1, iss. 4, pp. 405-413. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-4-405

Information About the Author

Natalia V. Rodnina, Doctor of Sciences (Economics), Dean of Economic Faculty, Arctic State Agrotechnological University, Sergelyakhskoye Shosse, 3-y km, 3, 677000 Yakutsk, Russian Federation, rodninanv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7249-1150>

Информация об авторе

Наталья Владимировна Роднина, доктор экономических наук, декан экономического факультета, Арктический государственный агротехнологический университет, шоссе Сергеляхское, 3-й км, 3, 677000 г. Якутск, Российская Федерация, rodninanv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7249-1150>