

Научная статья

УДК 338.43.02 : 631.152.3

doi:10.37614/2220-802X.4.2022.78.006

МОДЕЛЬ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**Анна Сергеевна Щербакова (Пономарева)**

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, anita-85_07@mail.ru, ORCID 0000-0001-8983-5378

Аннотация. Целевые задачи, поставленные в области эффективного использования имеющихся ресурсов, стали предпосылками развития экономики замкнутого цикла, циркулярной экономики. В результате эффективного использования ресурсов возникла необходимость постановки международных целевых задач с целью обеспечения устойчивого развития глобального потребления мировых ресурсов. Проведен сравнительный анализ линейной и циркулярной моделей экономики. Дана оценка образованию и утилизации отходов производства и потребления как в целом, так и по видам экономической деятельности в России за 2005–2021 гг. Рассмотрены вопросы о необходимости перехода на новую ресурсоэффективную модель в сельском хозяйстве. Суть предлагаемого подхода в том, что производимые товары сегодня могут стать ресурсами завтра, при этом происходит их экономия, сокращается количество отходов, создаются новые рабочие места и появляются новые экономические возможности. Подчеркивается важность трансформации традиционного ведения сельского хозяйства в реальной экономической системе. Научная новизна исследования заключается в том, что впервые для Республики Коми предложена модель циркулярной экономики сельского хозяйства и агропродовольственной системы с учетом особенностей её функционирования. Выявлены слабые места в обороте продовольственно-пищевой цепочки региона. Для разработки жизнеспособной модели проведен ряд экспертных интервью со специалистами и представителями органов исполнительной власти Республики Коми и серия интервью с главами крестьянских фермерских хозяйств (КФХ), директорами дошкольных и общеобразовательных организаций и больниц муниципальных образований республики. Практическая значимость внедрения модели в региональную экономику замкнутого цикла республики в сокращении пищевых потерь и уменьшении образования продовольственных отходов, повышении уровня продовольственного обеспечения и рационального использования ресурсов в аграрном секторе. Определено, что решающую роль в развитии циркулярной экономики сельского хозяйства обеспечит скоординированный и целостный межведомственный подход в разработке соответствующей политики и концепций для перехода на замкнутый цикл производства в северном регионе. В ходе дальнейшего исследования планируется разработать индивидуальную модель циркулярной экономики для одного из ведущих крестьянских (фермерского) хозяйств республики.

Ключевые слова: устойчивое развитие, сельское хозяйство, циркулярная экономика, замкнутый цикл производства, отходы, природные ресурсы, модель

Благодарности: работа выполнена по теме научно-исследовательской работы «Устойчивое ресурсопользование северного региона: факторы и модели» (номер государственного учета 121021800128-8).

Для цитирования: Щербакова (Пономарева) А. С. Модель циркулярной экономики сельского хозяйства в контексте устойчивого развития // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 4. С. 86–98. doi:10.37614/2220-802X.4.2022.78.006

Original article

AGRICULTURAL CIRCULAR ECONOMY MODEL IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**Anna S. Shcherbakova (Ponomareva)**

Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Federal Research Center — Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia, anita-85_07@mail.ru, ORCID 0000-0001-8983-5378

Abstract. The targets set in the field of efficient use of available resources have become prerequisites for the development of a circular economy. Because of the efficient use of resources, it became necessary to set international targets in order to ensure the sustainable development of the global consumption of world resources. The article provides a comparative analysis of linear and circular models of economies. An assessment is made of the formation and disposal of production and consumption waste both in general and by types of economic activity in Russia for 2005–2021. Challenges of transition to a new resource-efficient agricultural model are considered. The proposed approach assumes that the goods produced today can become resources of tomorrow, while saving resources, reducing waste, creating new jobs and providing new economic opportunities. The article emphasizes the importance of transforming traditional farming in the real economic system. The scientific novelty of the study lies in the fact that for the Komi Republic, a circular economy model of agriculture and agro-food system was for the first time proposed, taking into account the peculiarities of its functioning. The study revealed weak points in the circulation of the food and food chain in the region. To develop a viable model, a series of expert interviews was conducted with experts

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

and representatives of the Republic of Komi executive authorities as well as a series of interviews with peasant farm owners and directors of preschool and educational organizations and hospitals of the republic municipalities. The practical significance of the model introduction in the regional circular economy of the republic as follows: food losses reduction, food waste generation decrease, as well as food security level and agricultural sector resources rational use rising. It was determined that a coordinated and holistic interdepartmental approach in the development of appropriate policies and concepts for the transition to a closed production cycle in the northern region, is essential in agricultural circular economy advancement. The further research will deal with development of circular economy specific model applied to a leading farm of the republic.

Keywords: sustainable development, agriculture, circular economy, closed production cycle, waste, natural resources, model

Благодарности: the study is carried as part of the research work “Sustainable resource management of the Northern region: factors and models” (state registration number 121021800128-8).

For citation: Shcherbakova (Ponomareva) A. S. Agricultural circular economy model in the context of sustainable development. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 4, pp. 86–98. doi:10.37614/2220-802X.4.2022.78.006

Введение

Современному человеку на рынке доступны различные товары и услуги в больших количествах и ассортиментах [1]. Модель, когда потребитель получает необходимый ему готовый товар, изготовленный из определенного количества ресурсов и выброшенный или утилизированный после использования, в промышленной экономике называется линейной, а потребление ресурсов («изъять — произвести — выбросить») — ее главная характеристика. Таким образом, объем выброшенных товаров, особенно продовольственных, используемых и неиспользуемых, увеличивается ежегодно. Потребитель, привыкший удовлетворять свои нужды, не задумывается о том, что объёмы отходов производства и потребления растут из года в год, а утилизация и обезвреживание с ними не справляются. По оценкам некоторых экспертов, в среднем в год на одного человека производится одиннадцать тонн материальных продуктов (естественно, эта цифра зависит от валового внутреннего продукта страны). Например, индейцы, коренные жители Америки, потребляют 3,6 тонн материальных продуктов, а человек, проживающий в Европейском союзе, — 28 тонн, но самое главное, что значительная часть произведенных продуктов не потребляется, а выбрасывается¹. В результате горы образующегося мусора вытесняют естественную среду обитания человека [2].

По данным Всемирного банка, в мире на одного человека в день в среднем приходится 0,74 килограмм отходов, при этом интервал показателя находится в пределах от 0,11 до 4,54 килограмм в зависимости от страны². При этом объем

производимых продуктов питания на одного человека в год в развивающихся и развитых странах колеблется от 460–900 килограмм, а количество выброшенных продуктов — 6–11 и 95–115 килограмм соответственно³. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), 1/3 всего производимого продовольствия пропадает или идет в отходы, что существенно влияет на продовольственную безопасность и усиливает нагрузку на природные ресурсы. Ежегодно 10 % от мирового объема потребления энергоресурсов, затрачиваемых на производство продуктов питания, составляют выбросы парников газов в эквиваленте CO₂, равные 3,5 гигатоннам⁴.

Принятые Генеральной ассамблеей Организации Объединенных Наций (ООН) цели в области устойчивого развития (ЦУР) являются призывом к смене традиционной модели производства продовольственных товаров, функционирующей по принципам линейной экономики, на новую модель циркулярной экономики, основанную на замкнутом цикле. Циркулярную экономику отождествляют с экономикой замкнутого цикла и многооборотной экономикой. Для достижения поставленных ЦУР необходимо параллельно решать несколько задач: ликвидация голода и бедности; наращивание экономического роста; регулирование социальных проблем; защита окружающей среды и борьба с изменением климата⁵.

В соответствии с решениями, принятыми государствами-членами на 69-й сессии комиссии по теме «Циркулярная экономика и устойчивое использование природных ресурсов» определено, что циркулярная экономика является инклюзивной

¹ European Remanufacturing Network. URL: <http://www.remanufacturing.eu> (дата обращения: 24.06.2022).

² What a waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. The World Bank. URL: <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/> (дата обращения: 26.06.2022).

³ Вокруг света. 2018. № 3. URL: <https://www.vokrugsveta.ru/article/286252/?ysclid=1626or14jj906471638> (дата обращения: 02.07.2022).

⁴ Отделение ФАО для связи с Российской Федерацией. Циркулярная экономика признана инструментом сокращения продовольственных потерь и отходов. URL: <https://www.fao.org/russian-federation/news/detail/ru/c/1258865/> (дата обращения: 04.07.2020).

⁵ Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 24.06.2020); Circular Economy: Trade and Economic Cooperation for Circular Economy. Sustainable development goals. URL: <https://unece.org/trade/CircularEconomy> (дата обращения: 14.06.2022).

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

экономической парадигмой и моделью, которая направлена на минимизацию загрязнения и отходов, продление жизненного цикла продукта и обеспечение широкого обмена природными активами. Она стремится к конкурентоспособной экономике, которая создает новые рабочие места и удерживает использование ресурсов в пределах планетарных границ⁶. Понятие циркулярной экономики в научную литературу ввели Д. В. Пирс и Р. К. Тернер в 1990 г. [3]. В последние годы этой проблематикой активно занимаются зарубежные исследователи Д. Дамато, А. Топпинен [4], Й. Киркхерр, Д. Райке, М. Хеккерт [5], Й. Корхонен, А. Хонкасало, Й. Сеппала [6].

Концепция циркулярной экономики является решением, помогающим смягчить нехватку ресурсов и перегрузку отходами, поскольку она способствует регенеративной модели использования — возврата, в то время как глобальное потепление является главным экологическим вызовом сегодня. Оно является частью более общей проблемы — неустойчивой, чрезмерной эксплуатации природных ресурсов человечеством. Сохраняя природные ресурсы через внедрение циркулярной экономики, мы сможем достигнуть устойчивого развития, сберечь окружающую среду через реализацию замкнутого цикла производства⁷. По прогнозам ученых [7, 8], переход на циркулярную экономику различных отраслей производства позволит увеличивать мировой ВВП до 7 % в год. Согласно прогнозам Европейского союза, принятие мер для перехода компаний на циркулярную экономику для позволит сэкономить 600 млрд евро каждый год, что составит 8 % от общего оборота [9].

Некоторые государства уже закрепили понятие циркулярной экономики на законодательном уровне — Китай (2009, 2013 гг.), Германия (2012 г.), Европейский союз (2015, 2017, 2018 гг.), Финляндия (2016 г.) и Нидерланды (2016, 2018 гг.) [10]. Белоруссия разработала концепцию перехода к циркулярной экономике как приоритетное направление в долгосрочной перспективе на 2026–2035 гг.

В России в 2020 г. президент В. В. Путин в своем послании Федеральному собранию акцентировал внимание, что «80 из 300 крупнейших компаний должны перейти на доступные новейшие технологии... нужно переходить на экономику замкнутого цикла»⁸. Подчеркивается важность

перехода на циркулярную экономику, говорится о социальной ответственности бизнеса, но процесс перехода достаточно медленный.

Тема исследования актуальна для сельскохозяйственных товаропроизводителей и международных организаций, ведущих свою деятельность в аграрном секторе. Его научная новизна заключается в первичной разработке жизнеспособной модели циркулярной экономики сельского хозяйства и агропродовольственной системы для Республики Коми, внедрение которой будет способствовать сокращению пищевых потерь и уменьшению образования продовольственных отходов, а также даст новые экономические возможности агроному сектору северного региона.

Цель статьи — разработать модель циркулярной экономики сельского хозяйства на примере северного региона (Республики Коми) с учетом особенностей функционирования отрасли в суровых природно-климатических условиях с выявлением слабых циклов в круговом обороте продовольственно-пищевой цепочки.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи: обозначить значимость перехода к циркулярной экономике в сельском хозяйстве; сравнить линейную и циркулярную экономические модели; проанализировать образование и утилизацию отходов производства и потребления в России в сравнении с другими странами; исследовать существующие успешные модели циркулярной экономики в аграрном секторе; провести серию интервью со специалистами и экспертами органов исполнительной власти Республики Коми, а также опрос руководителей сельскохозяйственных организаций и социальных учреждений региона; разработать модель циркулярной экономики сельского хозяйства и агропродовольственной системы для исследуемого северного региона.

Методы

Основное внимание было уделено переходу с традиционной модели ведения сельского хозяйства на новую модель, обеспечивающую устойчивое развитие аграрного сектора и перестройку продовольственных систем, способствующих сокращению пищевых отходов. Для это были использованы теоретические, количественные и качественные методы.

⁶ Sixty-ninth session of the Commission. Promoting circular economy and sustainable use of natural resources in the UNECE region (20–21 April 2021). URL: <https://unece.org/sessions-commission/events/sixty-ninth-session-commission-20-21-april-2021> (дата обращения: 10.07.2022).

⁷ Joining the Circular Economy. The urgent need for a circular solution // The economist. URL: <https://circulareconomy.economist.com/joining-the-circular-economy> (дата обращения: 28.05.2022).

⁸ Послание Президента Федеральному собранию. URL: <https://www.kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата обращения: 15.07.2022).

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Решение поставленных в исследовании задач осуществлялось на основе применения описательного метода, включающего приемы интерпретации, сопоставления, обобщения, моделирования, а также теоретический анализ научной литературы.

Был использован статистический метод анализа образования, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления как в целом по стране, так и по видам экономической деятельности (сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство и обрабатывающее производство, включающее производство пищевых продуктов, напитков и табака) в России за период 2005–2021 гг. Информационную базу для оценки составили официальные источники Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, отчеты Счетной палаты Российской Федерации.

Для изучения качественных характеристик проведена серия экспертных интервью со специалистами и экспертами Министерства сельского хозяйства и потребительского рынка Республики Коми, Центра компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки

фермеров Республики Коми и интервью с главами КФХ, директорами дошкольных и общеобразовательных организаций, больниц Республики Коми.

Результаты исследования

Предлагаемый новый подход, базирующийся на принципах циркулярной экономики, основан на замкнутом цикле, который направлен на поддержание ценности продуктов, материалов и ресурсов как можно дольше с возвращением их в производственный цикл после использования, возможно, даже неоднократно, с целью образования минимума отходов. Циркулярную экономику также называют круговой экономикой, многооборотной экономикой, экономикой замкнутого цикла. Ее суть экономики — в рациональном использовании ресурсов от производства до потребления, где использованные материалы перерабатываются либо утилизируются и вновь возвращаются в производственный цикл (рис. 1). При сравнении линейной и циркулярной экономик очевидно, что принципы второй направлены на устойчивое развитие, сохранение окружающей среды и уменьшении образования отходов.

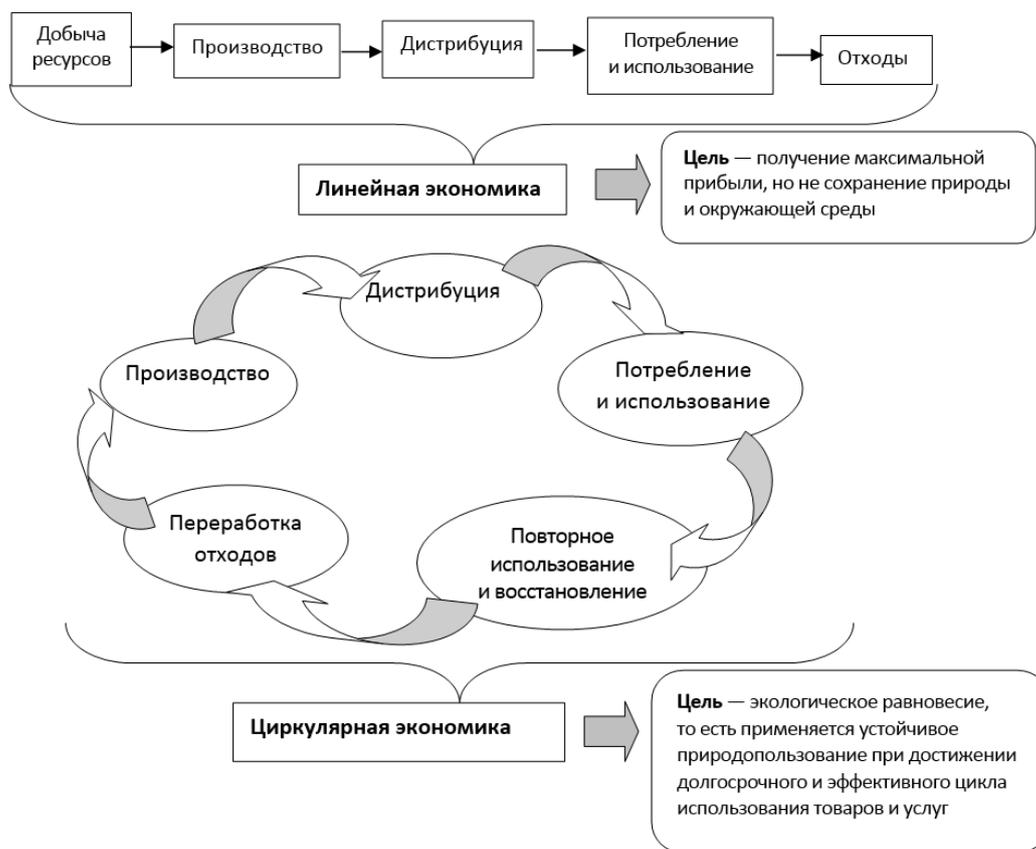


Рис. 1. Производственный цикл линейной и циркулярной экономик. Источник: составлено автором

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Цель замкнутого цикла не только сокращение сельскохозяйственных отходов, но и создание нового продукта (новой ценности), которое направлено на повышение экономической и экологической эффективности [11].

Предлагаемая модель циркулярной экономики применима к любой отрасли экономики. Для сферы сельского хозяйства подход, основанный на экономике замкнутого цикла, предполагает, что отрасль может достигнуть большей устойчивости и развития, просто сохраняя больше ресурсов и материалов в производстве как можно дольше. Этого результата можно достичь благодаря повторному использованию уже произведенных продуктов, особенно продуктов питания, и их переработке. Неоспоримый факт, что за прошедшие пятьдесят лет агропромышленный комплекс стал более ресурсоемким, а в новых мировых экономических реалиях методы ведения сельского хозяйства необходимо пересмотреть в ближайшее время. Призыв к использованию нового подхода становится все громче во всем мире, в том числе и в России [12, 13]. В своих исследованиях известные отечественные ученые С. Н. Бобылев и А. Ш. Ходжаев доказывают, что «природоразрушающий, ресурсоемкий тип развития АПК требует пересмотра сложившейся в теории и на практике техногенной концепции развития АПК. Необходим переход к устойчивому развитию аграрного сектора. Главным принципом развития АПК должна стать экологизация всех мероприятий по развитию сельского хозяйства, учет природных особенностей функционирования земельных ресурсов» [14, с. 163].

По прогнозам отдела народонаселения ООН, к 2050 г. численность населения может достичь

9,7 млрд человек, что потребует увеличения объемов производства продуктов питания на 70 %. В результате остается открытым вопрос: способны ли в будущем имеющиеся сейчас ресурсы обеспечить такое количество людей продуктами питания? Сегодня очень остро стоит вопрос об истощении плодородия земли сельскохозяйственного назначения, главного ресурса в сельском хозяйстве. При этом в мире ежегодно пропадает 30 % зерновых, 40–50 % корнеплодов, фруктов и овощей, 20 % мяса, молочных продуктов и 35 % рыбы⁹.

В опубликованном докладе ООН «Положение дел в области продовольственной безопасности и питания» сказано, что в 2020 г. количество голодающих или не имеющих доступа к полноценному питанию людей достигло исторического максимума — 828 млн человек, в том числе 345 млн находятся на грани голодной смерти, а 50 млн человек, проживающих в 45 странах, находятся в шаге от голода. Таким образом, почти 10 % от всей численности населения мира голодают и недоедают, а в развитых странах почти 1/3 продуктов выбрасывается, что доказывает необходимость перехода традиционного способа ведения сельского хозяйства на новый¹⁰.

Согласно отчету Счетной палаты Российской Федерации за 2020 г., уровень утилизации отходов в нашей стране, по сравнению с другими странами, в 2019 г. остался на достаточно низком уровне и составил всего 7 % от общего объема отходов, тогда как в других странах этот показатель достигает 67 % (Германия), 28 % (Финляндия), 26 % (Франция), 25 % (США). Большая часть отходов (93 %) в России направляется на полигоны, их утилизация через компостирование или сжигание отсутствует (рис. 2).

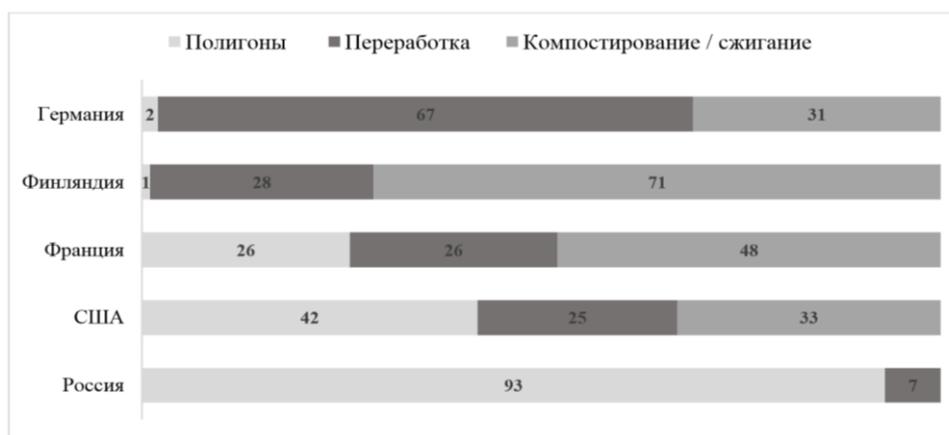


Рис. 2. Утилизация по видам отходов в России, Германии, Финляндии, Франции и США за 2019 г. Источник: Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ выполнения мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность Российской Федерации, в части ликвидации объектов накопленного вреда и формирования комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами». Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации, 2020, № 9. Мусорная реформа

⁹ Shifting Demographics. United Nations. URL: <https://www.un.org/en/un75/shifting-demographics> (дата обращения: 20.07.2022).

¹⁰ Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets. The State of Food Security and Nutrition in the World. URL: <https://www.fao.org/publications/sofi/2020/en/> (дата обращения: 05.07.2022).

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за 2021 г., в стране образовалось 8448,6 млн тонн отходов производства и потребления, а утилизировано — 3937,2 млн тонн, что составляет 46 % от общего объема (рис. 3). Из рис. 3 наглядно видно, что разница между производством и утилизацией отходов производства и потребления увеличивается ежегодно.

Рассмотрим динамику образования, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления в сельском хозяйстве и производстве пищевых продуктов за 2005–2021 гг. (таблица). Количество образовавшихся отходов по сельскому хозяйству, охоте и лесному хозяйству ежегодно увеличивается (за шестнадцатилетний период — в 3,5 раза, а по пищевым продуктам — в 11,2 раза), при этом их совместная утилизация в общем объеме за указанный период находится в пределах 1–4 %. Если оценить утилизацию по видам экономической деятельности, то в сельском хозяйстве, охоте, лесном хозяйстве, рыболовстве и рыбоводстве она составляет 82,2 % в 2021 г., в обрабатывающем производстве — 62,5 % соответственно. Стоит обратить внимание, что за 2020–2021 гг. образование отходов производства и потребления пищевых продуктов, включающих напитки и табак, резко увеличилось по сравнению с 2019 г. (в девять раз), естественно, это связано с распространением коронавирусной инфекции COVID-19 в мире и теми ограничениями, которые были приняты. Россия планирует увеличить уровень переработки и утилизации отходов до 60 % к 2025 г. [15]. В рамках концепции устойчивого развития наша страна начала постепенный переход к циркулярной экономике

с 2008 г., но происходит он очень медленно.

Приведенные цифры подчеркивают актуальность и необходимость перехода сельского хозяйства на новые методы ведения, хотя предлагаемый замкнутый цикл производства не является новой концепцией в аграрном секторе. Он использовался в доиндустриальных обществах, пока его не вытеснило современное сельское хозяйство, основанное на крупномасштабной монокультурной и высокоинтенсивной практике, сосредоточенное на получении максимальной прибыли, а не на устойчивом развитии и защите окружающей среды. Применяемые бизнес-модели в крупных сельскохозяйственных организациях не подходят для кругового сельского хозяйства, то есть для замкнутого цикла производства, переход к которому привлекателен для мелких фермерских хозяйств, опирающихся на органическое сельскохозяйственное производство и смешанные методы ведения, например, для агролесоводства.

Советский ученый И. В. Комар в 1975 г. разработал схему потоков вещества по совокупному циклу природа — общество — природа, хотя создание научной концепции биосферы принадлежит В. И. Вернадскому, неоднократно подчеркивавшему связь своих идей со взглядами В. В. Докучаева, который отмечал наличие «тесной системной связи между обществом и природой с грандиозным процессом — общим круговоротом вещества на Земле, постоянно повторяющимся с теми или иными изменениями и поддерживаемым расходом энергии в ее различных видах» [16].

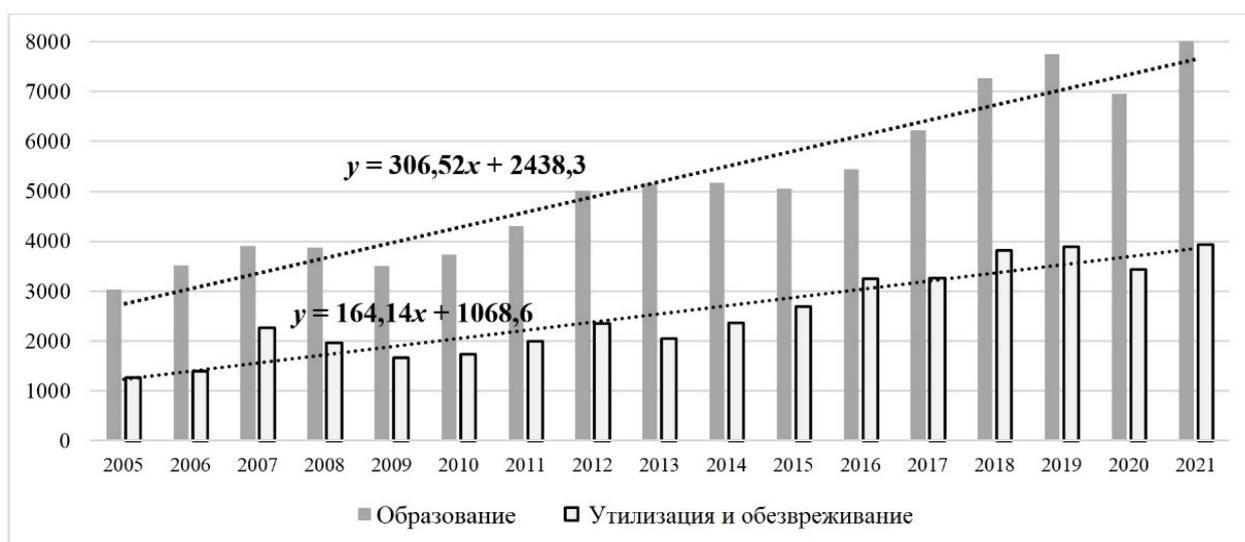


Рис. 3. Динамика образования и обращения с отходами производства и потребления в России за 2005–2021 гг., млн тонн. Источник: Официальный сайт государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году». URL: <https://2020.ecology-gosdoklad.ru/doklad/o-doklade>

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Динамика образования, утилизации и обезвреживания отходов по видам экономической деятельности в России за 2005–2021 гг., млн тонн

Год	Образование отходов производства и потребления			Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления**		
	всего	из них по виду экономической деятельности		всего	из них по виду экономической деятельности	
		сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство*	обрабатывающее производство (пищевых продуктов, включая напитки, табак)		сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство**	обрабатывающее производство (пищевых продуктов, включая напитки, табак)
2005	3035,5	14,3	16,2	1265,7	10,9	2,6
2006	3519,4	17,3	18,1	1395,8	13,4	2,7
2007	3899,3	26,6	20,5	2257,4	19,2	4,3
2008	3876,9	67,9	18,7	1960,7	18,8	3,8
2009	3505,0	77,4	25,1	1661,4	24,0	11,4
2010	3737,7	24,0	20,2	1738,1	19,8	4,2
2011	4303,3	27,5	16,2	1990,7	23,4	3,9
2012	5007,9	26,1	19,8	2348,1	23,2	6,2
2013	5152,8	40,3	20,5	2043,6	34,7	7,5
2014	5168,3	43,1	19,1	2357,2	33,6	7,9
2015	5060,2	45,8	19,5	2685,1	38,0	9,8
2016	5441,3	49,2	23,1	3243,7	42,1	10,8
2017	6220,6	41,5	29,6	3264,6	32,4	14,0
2018	7266,1	42,8	22,1	3818,4	36,2	9,4
2019	7750,9	47,7	19,8	3881,9	39,1	10,3
2020	6955,7	45,2	171,4	3429,0	33,7	110,0
2021	8448,6	50,6	181,6	3937,2	41,6	113,5

* С 2016 г. в раздел «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» включены рыболовство и рыбоводство.

** До 2017 г. — использование и обезвреживание отходов производства и потребления.

Примечание. До 2009 г. — по данным Ростехнадзора, с 2010 г. — по данным Росприроднадзора, с 2016 г. — по данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Источник: Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации // Окружающая среда. Отходы производства и потребления. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Циркулярное сельское хозяйство следует рассматривать как одну из форм устойчивого развития сельского хозяйства. Ю. А. Акимов в своих исследованиях утверждает, что одним из самых успешных примеров, когда производственные циклы замкнуты за пределами одной фермы, является модель Йохана Сандерса для голландского региона. Для фермерских хозяйств на региональном уровне были разработаны такие пилотные проекты, как: “Agro-Innovatieregio Achterhoek”, “Agro-Proeftuin de Pee”¹¹, “Noord-Nederland”, “CAP-pilot Akkerbouw Flevoland”, “Mineral Valley Twente Twickel” [17].

Ученые Т. Туп, Ш. Уорд, Т. Олдфилд и их коллеги, работающие в Сельскохозяйственном центре устойчивых энергетических систем при университете Харпер Адамс (Agricultural Centre for Sustainable Energy Systems), участвовали в крупном исследовательском и инновационном проекте “AgroCycle”, в рамках которого пытались внедрить замкнутый цикл производства в аграрный сектор [12].

В научных исследованиях в основном рассматриваются индивидуальные, частные модели внедрения замкнутых циклов в производственные процессы организаций. Фонд Эллен Макартур, созданный в 2010 г., занимается разработками замкнутых циклов для конкретных предприятий или отраслей, которые пользуются большим спросом. Фонд основывается на новом подходе, где на первое место выходит концепция «пользователь», а не «потребитель». Представленный в 2015 г. отчет фонда выявил, что переход к циркулярной экономике обеспечит до 10 тыс. новых рабочих мест и позволит не допустить образования 100 млн тонн мусора¹¹.

Существует перечень стран, которые в этом направлении ушли достаточно далеко: Франция внедрила циркулярную экономику в пищевую промышленность; в Канаде организации применяют замкнутый цикл в своем производстве (компании Loop¹², CleanFARMS¹³); в Южной Корее — переработка пищевых отходов (проект «Накорми мамонтенка»); в Китае — повторное использование сточных вод для орошения; в странах Европейского союза — экспериментальные проекты по управлению бытовыми отходами, сокращению свалок, переработке деревянных упаковок, пищевых отходов, изменению политики использования удобрений [18–21].

Для построения циркулярной модели ведения сельского хозяйства в Республике Коми была проведена серия интервью со специалистами и экспертами Министерства сельского хозяйства и потребительского рынка, Центра компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки фермеров, главами КФХ, директорами дошкольных и общеобразовательных организаций, больниц Республики Коми.

В результате интервью выяснилось, что официально в регионе никто не применяет замкнутый цикл производства, никаких патентов не зарегистрировано. Со стороны органов власти данное направление для республики не актуально, специалисты министерства считают, что «на сегодняшний день первостепенная задача — это повысить уровень самообеспеченности основными продуктами питания населения за счет устойчивого развития местной продовольственной базы», они также отметили, что «если суть циркулярной экономики сельского хозяйства в утилизации отходов, то есть навоза, то в регионе данной проблемы не существует, его, наоборот, не хватает». Получается, что если одна из острых проблем для других регионов — это утилизация навоза, то есть органического удобрения, то для Республики Коми она не актуальна.

Было опрошено двадцать семь глав КФХ из девяти муниципальных образований региона о применении замкнутого цикла производства в своем хозяйстве. Каждый второй считает, что, находясь на удалении от столицы и производя продукцию в основном для периферийных сельских жителей своего поселения, они применяют замкнутый цикл производства, так как у них нет отходов. Каждый третий ответил, что ведет свое сельскохозяйственное производство в суровых климатических условиях и заботиться о переходе на замкнутый цикл производства нет времени и возможностей.

В Центре компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки фермеров сообщили, что за всю их деятельность к ним обращался только один представитель КФХ, который желал получить консультацию о методах перехода на замкнутый цикл производства для изготовления духов из отходов

¹¹ Circular Economy: Waste-to-Resource & COVID-19. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: www.fao.org/land-water/overview/covid19/circular/ffr/ (дата обращения: 14.07.2022).

¹² Agriculture and its contribution to circular economy // Cleanfarms. Date Views 24.09.2021. URL: www.cleanfarms.ca/agriculture-and-its-contribution-to-circular-economy/ (дата обращения: 03.06.2022).

¹³ Reducing food waste... starting from schools // The Food and Agriculture Organization (FAO). URL: www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/newsdetails/ru/c/1156940/ (дата обращения: 17.05.2022).

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

жизнедеятельности крупного рогатого скота. Специалистами была отмечена другая проблема требующих утилизации отходов в аграрном секторе — упаковка продуктов питания, ввозимых из других регионов в Республику Коми.

В ходе дальнейшего исследования автор попытался найти другое «слабое место» в агропродовольственной системе региона, так как проблема утилизации отходов животноводства отсутствует. Был рассмотрен цикл (блок) в системе потребления продуктов питания в регионе. Посчитать количество выброшенных и испорченных продуктов питания жителями невозможно, но возможно оценить их выбросы в школьных (1–4-е классы) и дошкольных учреждениях, больницах. В результате экспертных оценок установлено, что в рабочий день в этих учреждениях выбрасывается от 25 до 60 % еды (на основе тридцати шести опрошенных учреждений). Выявилась проблема качества питания: если в учреждение поступают качественные продукты и их готовят относительно вкусно, то еда до 85–95 % съедается.

Таким образом, выявлены две существенные проблемы для северного региона: тара для утилизации от ввозимых из регионов (Кировской, Вологодской областей, республик Татарстан и Марий Эл) продуктов питания и качество закупаемых продуктов питания для государственных социальных учреждений по Федеральному закону № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». В результате смоделирована бизнес-модель циркулярной экономики сельского хозяйства и агропродовольственной системы Республики Коми (рис. 4).

Отметим, что в данной модели важно уменьшить количество ввозимых продовольственных товаров из других регионов, где в общем объеме мусора основную долю составляет тара и упаковка, которая требует дальнейшей переработки или утилизации. На региональном уровне необходимо разработать механизм закупки продовольственных товаров в социальные учреждения (детские сады, интернаты, школы, больницы, дома престарелых и т. д.) только у местных товаропроизводителей, что снизит транспортные затраты, повысит уровень рентабельности сельскохозяйственного производства, а также будет способствовать его расширению. Успешный опыт имеется у Вологодской области, где региональное министерство сельского хозяйства вначале в приоритете закупает продукцию

только местных товаропроизводителей, проверяет ее качество в государственных лабораториях, отправляет на специальные склады для хранения, а в дальнейшем распределяет по социальным учреждениям в требуемом количестве. Таким образом, поддерживаются местные сельскохозяйственные организации и снижается риск закупки фальсифицированной продукции у других производителей, а подрастающее поколение и пациенты получают качественные продукты питания, как следствие, местные жители сохраняют здоровье, что немаловажно. Кроме того, снижается количество пищевых отходов, из продовольственно-пищевой цепочки исключаются просроченные и испорченные продукты. Целостный межведомственный подход к внедрению замкнутого цикла производства сельского хозяйства в регионе с учетом успешного опыта Вологодской области поможет достичь реального положительного результата в эффективном использовании ресурсов аграрного сектора.

Выводы

В результате проведенного исследования сформулированы следующие выводы.

1. Подходы к устойчивому развитию сельского хозяйства постоянно эволюционируют в условиях современного научно-технического прогресса для повышения качества жизни людей, достижения экологичности, сохранения устойчивой экосистемы и ее ресурсов для будущих поколений.

2. Необходим переход сельского хозяйства с традиционной модели производства, которая в настоящее время является ресурсоемкой и природоразрушающей, к модели замкнутого цикла, когда продукты и ресурсы возвращаются в производственный цикл, в результате чего снижается образование отходов.

3. Производство замкнутого цикла позволит создавать новые продукты, новые рабочие места, а также предоставит новые экономические возможности для жизни в гармонии с природой, что станет социальной основой устойчивого развития.

4. Разработана модель циркулярной экономики сельского хозяйства и продовольственно-пищевой цепочки для северного региона (Республики Коми) с учетом выявления слабых циклов в круговом обороте.

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

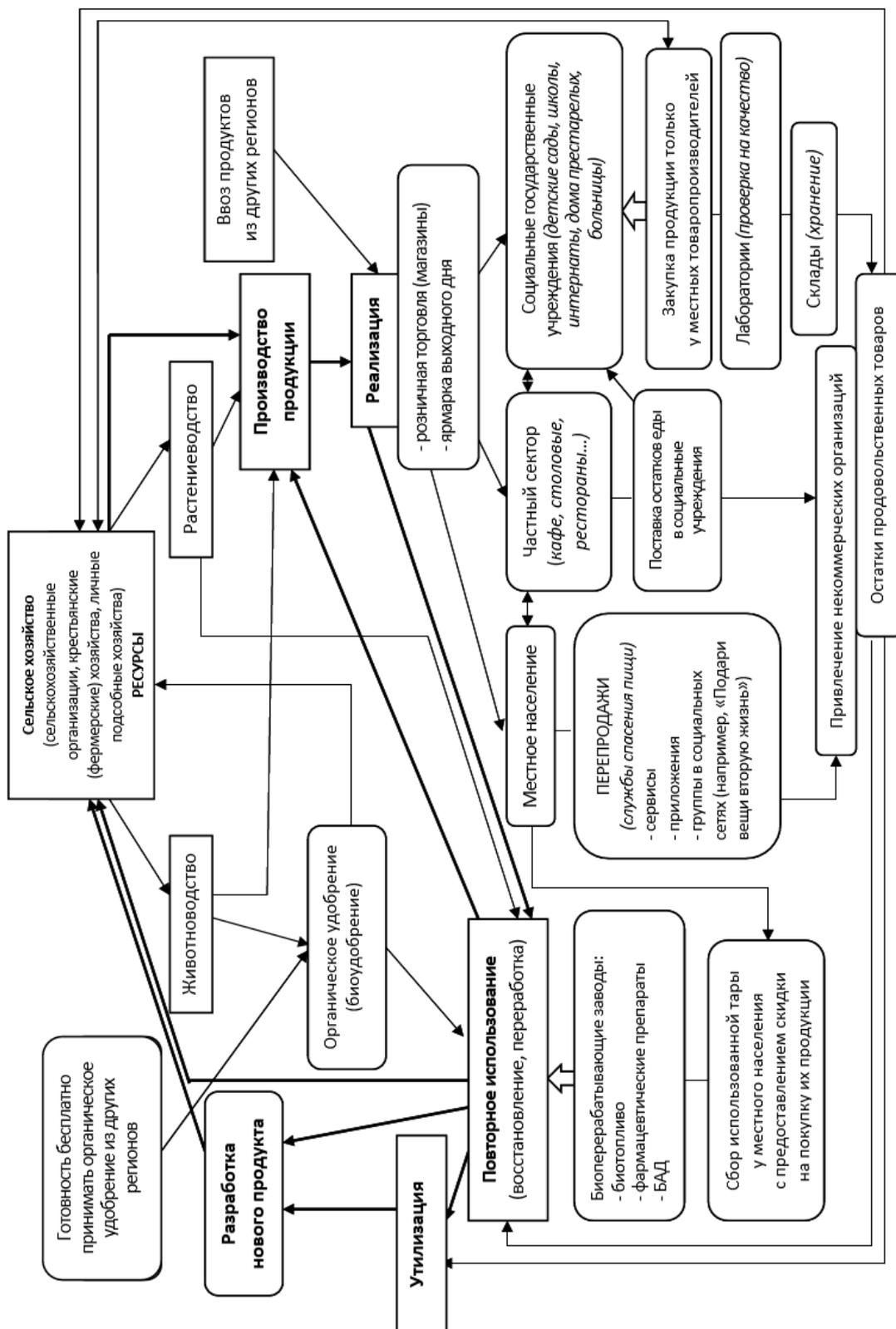


Рис. 4. Модель циркулярной экономики сельского хозяйства Республики Коми

Список источников

1. Пирс Д. У., Тернер Р. К. Экономика природных ресурсов и окружающей среды. М.: ИНИОН, 1992. 21 с.
2. Скрипнюк Д. Ф., Киккас К. Н., Диденко Н. И. Влияние традиционной линейной экономики на окружающую среду // Процессы глобальной экономики: сб. науч. тр. междунар. практич. конф. СПб., 2018. С. 24–36.
3. Pearce D. W., Turner R. K. Economics of natural resources and the environment. Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, 1990. P. 378.
4. Damato D., Korhonen J., Toppinen A. Circular, Green and Bio economy: How do companies in land-use intensive sector align with sustainability concepts? // Ecological economics. 2019. № 158. P. 116–133. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.12.026
5. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // Resources, Conservation and Recycling. 2017. № 127. P. 221–232. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005
6. Korhonen J., Honkasalo A., Seppala J. Circular economy: the concept and its limitations // Ecological economics. 2018. № 143. P. 37–46. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.041
7. Александрова В. Д., Абрамова О. А. Анализ опыта Китая по переходу на циркулярную экономику // Синергия наук. 2018. № 24. С. 126–135.
8. Александрова В. Д. Актуальность перехода к модели циркулярной экономики в России // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2017. № 11. С. 106–110.
9. Китрар Л. А., Липкинд Т. М., Остапкович Г. В. Европейская программа экономического восстановления. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 17 с.
10. Мочалова Л. А. Циркулярная экономика в контексте реализации концепции устойчивого развития // Journal of New Economy. 2020. Т. 21, № 4. С. 5–27. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-4-1
11. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions // A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. Brussels, 11.03.2020. COM (2020) 98 final. 20 p.
12. Toop T. A., Ward S., Oldfield T., Hull M. AgroCycle — developing a circular economy in agriculture // 1st International Conference on Sustainable Energy and Resource Use in Food Chains, ICSEF 2017, 19–20 April 2017, Berkshire, UK. P. 76–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.07.269>
13. Domenecha T., Bahn-Walkowiak B. Transition towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons from the EU and the Member States // Ecological Economics. 2019. № 155. P. 7–19. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800917303038#f0005> (дата обращения: 24.06.2022).
14. Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш. Экономика природопользования. М.: ИНФРА-М, 2004. 501 с.
15. Щербакова А. С. Развитие циркулярной экономики в сельском хозяйстве // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера. 2021. № 4. С. 405–413. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-4-405
16. Комар И. В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М.: Наука, 1975. 212 с.
17. Акимова Ю. А. Развитие циркулярного сельского хозяйства в Европе для формирования устойчивых агропродовольственных систем // Продовольственная политика и безопасность. 2020. Т. 7, № 4. С. 259–272. DOI: 10.18334/ppib.7.4.111233
18. Евдокимова Н. Е. Циркулярная модель экономики от поля до прилавка // Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика. 2019. С. 135–140. URL: <https://vniiz.org/science/publication/article-383/conf90-article-24> (дата обращения: 30.06.2022).
19. Коданева С. И. Циркулярная экономика: Актуальные подходы к содержанию и измерению // Современные и гуманитарные науки. 2020. № 1. С. 51–58. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsirkulyarnaya-ekonomika-aktualnye-podhody-k-soderzhaniyu-i-izmereniyu> (дата обращения: 23.06.2022).
20. Núñez-Cacho P., Molina-Moreno V., Corpas-Iglesias F. A., Cortés-García F. J. Family businesses transitioning to a circular economy model: The case of “Mercadona” // Sustainability. 2018. № 10. P. 538. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10020538>
21. Duque-Acevedo M., Belmonte-Ureña L. J., Plaza-Úbeda J. A., Camacho-Ferre F. The management of agricultural waste biomass in the framework of circular economy and bioeconomy: An opportunity for greenhouse agriculture in Southeast Spain // Agronomy. 2020. № 10 (4). P. 489. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10040489>

References

1. Pirs D. U., Turner R. K. *Ekonomika prirodnih resursov i okruzhayushchej sredy* [Economics of natural resources and the environment]. Moscow, INION, 1992, 21 p. (In Russ.).
2. Skripnyuk D. F., Kikkas K. N., Didenko N. I. Vliyanie tradicionnoy lineynoy ekonomiki na okruzhayushchuyu sredu [Impact of the traditional linear economy on the environment]. *Processy global'noj ekonomiki: sb. nauch. tr. mezhdunar. praktich. konf.* [Processes of the global economy: Collection of scientific papers of the International Practical Conference]. Saint Petersburg, 2018, pp. 24–36. (In Russ.).
3. Pearce D. W., Turner R. K. *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1990, pp. 378.
4. Damato D., Korhonen J., Toppinen A. Circular, Green and Bio economy: How do companies in land-use intensive sector align with sustainability concepts? *Ecological Economics*, 2019, no. 158, pp. 116–133. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.12.026
5. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, no. 127, pp. 221–232. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005
6. Korhonen J., Honkasalo A., Seppala J. Circular economy: the concept and its limitations. *Ecological Economics*, 2018, no. 143, pp. 37–46. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.041
7. Aleksandrova V. D., Abramova O. A. Analiz opyta Kitaya po perekhodu na cirkulyarnuyu ekonomiku [Analysis of the China's experience in the transition to a circular economy]. *Sinergiya nauk* [Synergy of Sciences], 2018, no. 24, pp. 126–135. (In Russ.).
8. Aleksandrova V. D. Aktual'nost' perekhoda k modeli cirkulyarnoy ekonomiki v Rossii [The relevance of the transition to a circular economy model in Russia]. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk* [International Journal of the Humanities and Natural Sciences], 2017, no. 11, pp. 106–110. (In Russ.).
9. Kitrar L. A., Lipkind T. M., Ostapkovich G. V. *Evropejskaya programma ekonomicheskogo vosstanovleniya* [European Economic Recovery Program]. Moscow, NIU VSHE, 2020, 17 p. (In Russ.).
10. Mochalova L. A. Cirkulyarnaya ekonomika v kontekste realizacii koncepcii ustojchivogo razvitiya [Circular economy in the context of implementing the concept of sustainable development]. *Journal of New Economy*, 2020, vol. 21, no. 4, pp. 5–27. (In Russ.). DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-4-1
11. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. Brussels, 11.03.2020, COM (2020) 98 final, 20 p.
12. Toop T. A., Ward S., Oldfield T., Hull M., Kirby M. E., Theodorou M. K. AgroCycle — developing a circular economy in agriculture. 1st International Conference on Sustainable Energy and Resource Use in Food Chains, ICSEF 2017, 19-20 April 2017, Berkshire, UK, pp. 76–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.07.269>
13. Domenecha T., Bahn-Walkowiak B. Transition towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons from the EU and the Member States. *Ecological Economics*, 2019, no. 155, pp. 7–19. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800917303038#f0005> (accessed 24.06.2022).
14. Bobylev S. N., Hodzhaev A. Sh. *Ekonomika prirodnopol'zovaniya* [Environmental economics]. Moscow, INFRA-M, 2004, 501 p. (In Russ.).
15. Shcherbakova A. S. Razvitie cirkulyarnoy ekonomiki v sel'skom hozyajstve [Development of a circular economy in agriculture]. *Korporativnoe upravlenie i innovacionnoe razvitie ekonomiki Severa* [Corporate Governance and Innovative Development of the Economy of the North], 2021, no. 4, pp. 405–413. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-4-405. (In Russ.).
16. Komar I. V. *Racional'noe ispol'zovanie prirodnih resursov i resursnye cikly* [Sustainable use of natural resources and resource cycles]. Moscow, Nauka, 1975, 212 p. (In Russ.).
17. Akimova Yu. A. Razvitie cirkulyarnogo sel'skogo hozyajstva v Evrope dlya formirovaniya ustojchivyh agroproduktivnykh system [Development of circular agriculture in Europe for the formation of sustainable agri-food systems]. *Prodnovol'stvennaya politika i bezopasnost'* [Food Policy and Security], 2020, vol. 7, no. 4, pp. 259–272. (In Russ.).
18. Evdokimova N. E. Cirkulyarnaya model' ekonomiki ot polya do prilavka [Circular economy model from field to fork]. *Innovacionnye processy v pishchevyh tekhnologiyah: nauka i praktika* [Innovation Processes in Food Technology: Science and Practice], 2019, pp. 135–140. (In Russ.). Available at: <https://vniiz.org/science/publication/article-383/conf90-article-24> (accessed 30.06.2022).

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

19. Kodaneva S. I. Cirkulyarnaya ekonomika: Aktual'nye podhody k sodержaniyu i izmereniyu [Circular Economy: Current Approaches to Content and Measurement]. *Sovremennye i gumanitarnye nauki* [Modern and Human Sciences], 2020, no. 1, pp. 51–58. (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsirkulyarnaya-ekonomika-aktualnye-podhody-k-soderzhaniyu-i-izmereniyu> (accessed 23.06.2022).
20. Núñez-Cacho P., Molina-Moreno V., Corpas-Iglesias F. A., Cortés-García F. J. Family businesses transitioning to a circular economy model: The case of “Mercadona”. *Sustainability*, 2018, no. 10, p. 538. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10020538>
21. Duque-Acevedo M., Belmonte-Ureña L. J., Plaza-Úbeda J. A., Camacho-Ferre F. The management of agricultural waste biomass in the framework of circular economy and bioeconomy: An opportunity for greenhouse agriculture in Southeast Spain. *Agronomy*, 2020, no. 10 (4), p. 489. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10040489>

Об авторе:

А. С. Щербакова (Пономарева) — канд. экон. наук, старший научный сотрудник.

About the author:

A. S. Shcherbakova (Ponomareva) — PhD (Economics), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 30 июля 2022 года.

Статья принята к публикации 10 октября 2022 года.

The article was submitted on July 30, 2022.

Accepted for publication on October 10, 2022.