

Оригинальная статья / Original article
УДК 338.28
DOI: 10.18470/1992-1098-2020-3-155-164

Проблемы развития циркулярной экономики как фактора устойчивого развития России

Назирхан Г. Гаджиев¹, Наталия А. Мурзак², Алла Е. Митенкова²,
Ольга В. Скрипкина², Сергей А. Коноваленко³

¹Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

²Коломенский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Коломна, Россия

³Рязанский филиал Московского университета МВД России им. В.Я. Кикотя, Рязань, Россия

Контактное лицо

Митенкова Алла Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и промышленного менеджмента, Коломенский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»; 140402 Россия, г. Коломна, ул. Октябрьской Революции, 408.
Тел. +79160184536
Email lana-mitenkova10@rambler.ru
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8662-0689>

Формат цитирования

Гаджиев Н.Г., Мурзак Н.А., Митенкова А.Е., Скрипкина О.В., Коноваленко С.А. Проблемы развития циркулярной экономики как фактора устойчивого развития России // Юг России: экология, развитие. 2020. Т.15, N 3. С. 155-164. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-3-155-164

Получена 22 октября 2019 г.
Прошла рецензирование 14 января 2020 г.
Принята 20 апреля 2020 г.

Резюме

Цель. Исследовать процесс формирования циркулярной экономики в России в рамках обеспечения устойчивого развития; выявить проблемы формирования циркулярной экономики и барьеры, сдерживающие процесс внедрения бизнес-моделей циркулярной экономики в организациях.

Материал и методы. Авторы использовали метод системного анализа, сравнительный и статистический методы анализа при проведении исследования.

Результаты. Результаты проведенного исследования подтвердили необходимость перехода к формированию циркулярной экономики в России, поскольку несмотря на то, что суммарная доля объема утилизации отходов и объема отходов, подлежащих обезвреживанию, увеличивается незначительными темпами (тем не менее превысила 50%), суммарная доля объема отходов, обусловленных производственным процессом предприятия и размещаемых на его объектах, в среднем за анализируемый период составила 50%. Отрицательное влияние на окружающую среду оказывают и выбросы в атмосферу парниковых газов, причем на сектор «Экономика» приходится почти 79%, что обуславливает актуальность перехода к возобновляемой энергетике.

Заключение. Переход к формированию циркулярной экономики, в частности, в результате использования возобновляемой энергетики, обеспечит снижение уровня негативного влияния антропогенной нагрузки на окружающую среду и обеспечит сбалансированность экологических, экономических и социальных компонентов устойчивого развития.

Ключевые слова

Устойчивое развитие, циркулярная экономика, возобновляемая энергетика, образование и утилизация отходов.

Problems of development of the circular economy as a factor in Russia's sustainable development

Nazirkhan G. Gadzhiev¹, Natalia A. Murzak², Alla E. Mitenkova²,

Olga V. Skripkina² and Sergey A. Konovalenko³

¹Dagestan State University, Makhachkala, Russia

²Kolomna Institute (Branch) Moscow Polytechnic University, Kolomna, Russia

³Ryazan Branch, V. Ya. Kikot Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Ryazan, Russia

Principal contact

Alla E. Mitenkova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Industrial Management, Kolomna Institute (Branch) of Moscow Polytechnic University; 408 Oktyabrskoi Revolyutsii St, Kolomna, Russia 140402. Tel. +79160184536

Email lena-mitenkova10@rambler.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8662-0689>

How to cite this article

Gadzhiev N.G., Murzak N.A., Mitenkova A.E., Skripkina O.V., Konovalenko S.A. Problems of development of the circular economy as a factor in Russia's sustainable development. *South of Russia: ecology, development*. 2020, vol. 15, no. 3, pp. 155-164. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2020-3-155-164

Received 22 October 2019

Revised 14 January 2020

Accepted 20 April 2020

Abstract

Aim. To investigate the process of formation of the circular economy in Russia within the framework of ensuring sustainable development and to identify the problems of forming a circular economy and the barriers that hinder the process of implementing business models of a circular economy in enterprises.

Materials and Methods. Our study is based on systems analysis, comparative and statistical methods.

Discussion. The research results have confirmed the necessity of transition to the formation a circular economy in Russia. This is despite the fact that the volume of recycled waste arising from production and consumption in Russia is growing faster than that of its generation, the actual proportion of recycling and waste disposal is growing rather slowly (somewhat more than 50%), while the proportion of the volume of production and consumption waste placed at company facilities, on average, amounted to 50% for the period analysed. Greenhouse gas emissions also have a negative impact on the environment with those of the "Economy" sector accounting for almost 79% - thus determining the relevance of transition to renewable energy.

Conclusion. The transition to a circular economy, in particular as a result of the use of renewable energy, will reduce the negative impact of anthropogenic pressure on the environment and ensure a balance between the environmental, economic and social components of sustainable development.

Key Words

Sustainable development, circular economy, renewable energy, waste generation and waste management.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с ростом темпов снижения запасов природных ресурсов и масштабов загрязнения окружающей среды важная цель состоит в достижении устойчивого развития, предполагающего рациональное решение следующих взаимосвязанных задач: формирование эффективно развивающейся экономики; создание благоприятной экологической обстановки; рациональное решение социальных задач (повышение уровня занятости населения, его благосостояния и образованности); обеспечение реализации прав человека на охрану здоровья.

На конференциях ООН с целью обеспечения достижения устойчивого развития были приняты документы, устанавливающие следующие приоритеты: переход к возобновляемой энергетике, представляющей собой один из основных инструментов достижения устойчивого развития (27 июля 2012 г.) [1]; переход к формированию циркулярной экономики, обеспечивающий сбалансированность экологических, социальных и экономических компонентов устойчивого развития всех стран мира до 2030 г. (25 сентября 2015 г.) [2]; разработка мероприятий, обеспечивающих сокращение выбросов в окружающую среду парниковых газов, с целью реализации экологической компоненты устойчивого развития (декабрь 2015 г.) [3].

В январе 2016 года в Швейцарии в Давосе состоялся Всемирный экономический форум, центральной обсуждаемой темой на котором стала циркулярная экономика, рассматриваемая как основа Четвертой промышленной революции, обеспечивающей устойчивое развитие стран мира.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Впервые термин циркулярной экономики был использован в научной литературе в 60-х годах XX века в период перехода от индустриального к постиндустриальному обществу, в рамках которого услуги разрабатываются исключительно с использованием достижений научно-технического прогресса, позволяющих совершенствовать формы и методы, регулирующих процесс производства. Развитие инновационных технологий в постиндустриальном обществе способствует совершенствованию способов производства и предоставляет возможность перехода к более ресурсоэффективной экономике – циркулярной экономике.

В научной литературе различают несколько концепций, трактующих циркулярную экономику. Базовым следует считать определение, в рамках которого циркулярная экономика рассматривается как система, критериями функционирования которой являются минимизация объемов используемого первичного сырья и перерабатываемых ресурсов, снижение отходов, сокращение площадей, отводимых для полигонов с целью захоронения отходов, и для неорганизованных свалок [4]. Замкнутый цикл включает следующие этапы: определение мест добычи полезных ископаемых; определение перечня материально-сырьевых и энергетических ресурсов, необходимых для процесса производства продукции, включая их заготовку и переработку; производство комплектующих, необходимых для процесса производства продукции; производство промежуточной и конечной продукции; реализация продукции, ее

транспортировка потребителям для использования, сбор продукции или ее составных частей по окончании жизненного цикла и выполнение операций по их восстановлению (рис. 1).

Бизнес-модель Circular Suppliers (Циркулярные поставщики) предполагает, что поставщики обеспечивают доставку ресурсов, которые либо возобновляемы, либо подходят для полной вторичной переработки, либо полностью биоразлагаемы.

Бизнес-модель Resource Recovery (Восстановление ресурсов) обуславливает приоритетность повторного использования отходов, что предотвращает потерю ресурсов вследствие образования отходов и обеспечивает рост рентабельности продукции.

Бизнес-модель Product Life Extension (Продление срока службы продукта) предполагает, что производитель обеспечивает сохранение продукта на протяжении его жизненного цикла за счет проведения его капитального ремонта, докомплектации, модернизации, реконструкции.

Бизнес-модель Sharing Platforms (Совместное пользование) способствует росту рентабельности использования ресурсов за счет взаимодействия не только между отдельными пользователями продукта, но и между отдельными корпорациями как в рамках данного региона, так и государства в целом, а также и мира посредством замыкания материально-ресурсных цепей.

Бизнес-модель (Продукт как услуга) предполагает, что производитель предоставляет во временное пользование потребителям продукт вместе с пакетом услуг (осуществление технического обслуживания, заключение договора аренды и т.д.), что обусловит стремление производителей разрабатывать продукцию с продолжительным жизненным циклом.

Исследование опыта внедрения выше рассмотренных бизнес-моделей циркулярной экономики свидетельствует о выгодах как для предприятий, так и для потребителей; о долгосрочных преимуществах предприятий, обусловленных оптимизацией материальных потоков за счет внедрения процессов замкнутого цикла, расширение сферы послепродажного обслуживания потребителей.

Таким образом, в рамках циркулярной экономики обеспечивается безотходность производства продукции за счет создания для нее жизненного цикла замкнутого вида путем повторной переработки отходов, в результате которой получают вторичные ресурсы, замещающие в процессе производства продукции первичные, что обуславливает снижение степени отрицательного воздействия отходов, связанных с процессами производства и потребления, на окружающую среду.

Циркулярная экономика тесно связана с низкоуглеродной экономикой, основой которой (помимо снижения отрицательного влияния на окружающую среду) является повышение энергоэффективности производства за счет более эффективного применения ресурсов. Также в рамках низкоуглеродной экономики предполагается рост социальной ответственности компаний путем экологизации производства и замещения традиционных источников энергии возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) в рамках производственного процесса [5].

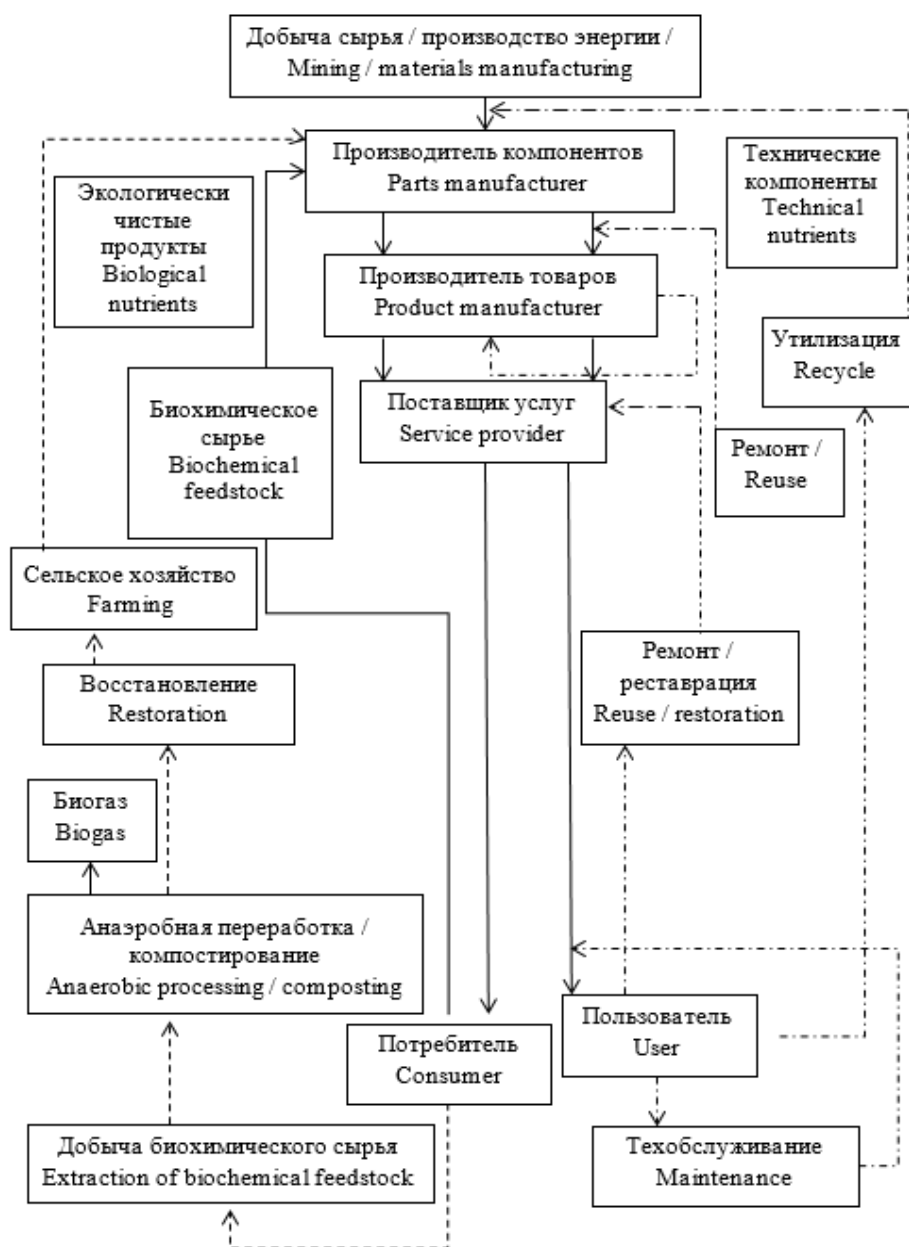


Рисунок 1. Теоретическая модель циркулярной экономики
Figure 1. Theoretical model of circular economy

Существует два аспекта, в рамках которых рассматриваются технологии ВИЭ в условиях циркулярной экономики [5].

В первую очередь, технологии ВИЭ способствуют снижению уровня выброса парниковых газов, что обуславливает решение проблемы изменения климата, что соответствует принципам циркулярной экономики. Однако для производства оборудования, в частности, для солнечных электростанций, необходимы фотоэлектрические модули, срок службы которых составляет 25-30 лет, что создает проблему их утилизации, для решения которой необходимо увеличение продолжительности жизненного цикла фотоэлектрических модулей, что также соответствует принципам циркулярной экономики.

К сожалению, в России сравнительно недавно стал осуществляться переход к формированию циркулярной экономики.

Так, в 2013 г. вступил в силу Указ Президента РФ N 752 «О сокращении выбросов парниковых газов», в рамках которого к 2020 г. должен быть сокращен выброс парниковых газов в атмосферу по сравнению с 1990 г. не менее, чем на 25% (что в абсолютном измерении составляет более 30 млрд т) [6]. Данные значения соответствовали взятым Россией обязательствам по выполнению решений, принятых на Конференции ООН по изменению климата (Копенгаген, 2009 г.).

Реформирование российского экологического законодательства началось с принятия Правительством РФ ФЗ от 21.07.2014 N219-ФЗ «О внесении изменений в

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», предполагающего проведение модернизации производственной деятельности предприятий с учетом требований принципа наилучших доступных технологий (НДТ) для дальнейшего снижения уровня отрицательного влияния на окружающую среду [7], и Федерального закона от 29.12.2014 N 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», предполагающего формирование необходимой для утилизации отходов инфраструктуры [8].

Существующей в России системе обращения с отходами, которые образовались в процессе производства и потребления, необходима модернизация, что подкрепляется результатами анализа значений специальных индексов формирования циркулярной экономики. Следует отметить, что нормы утилизации продукции, утвержденные в России, значительно ниже, чем в

странах, в которых циркулярная экономика уже достаточно долго развивается. Расчет данных индексов дает возможность проведения динамического анализа эффекта от введения нормативов утилизации отходов, которые образовались в процессе производства и потребления, в отраслевом разрезе.

С целью реформирования порядка функционирования системы, связанной с обращением твердых коммунальных отходов (ТКО), была создана публично-правовая компания «Российский экологический оператор», отвечающая за создание и функционирование комплексной системы обращения с ТКО в рамках страны [9].

Тем не менее, в России имеет место рост объемов отходов, обусловленных производственной деятельностью предприятий, динамика данной тенденции представлена на рис. 2 и на рис. 3 (по [10]).

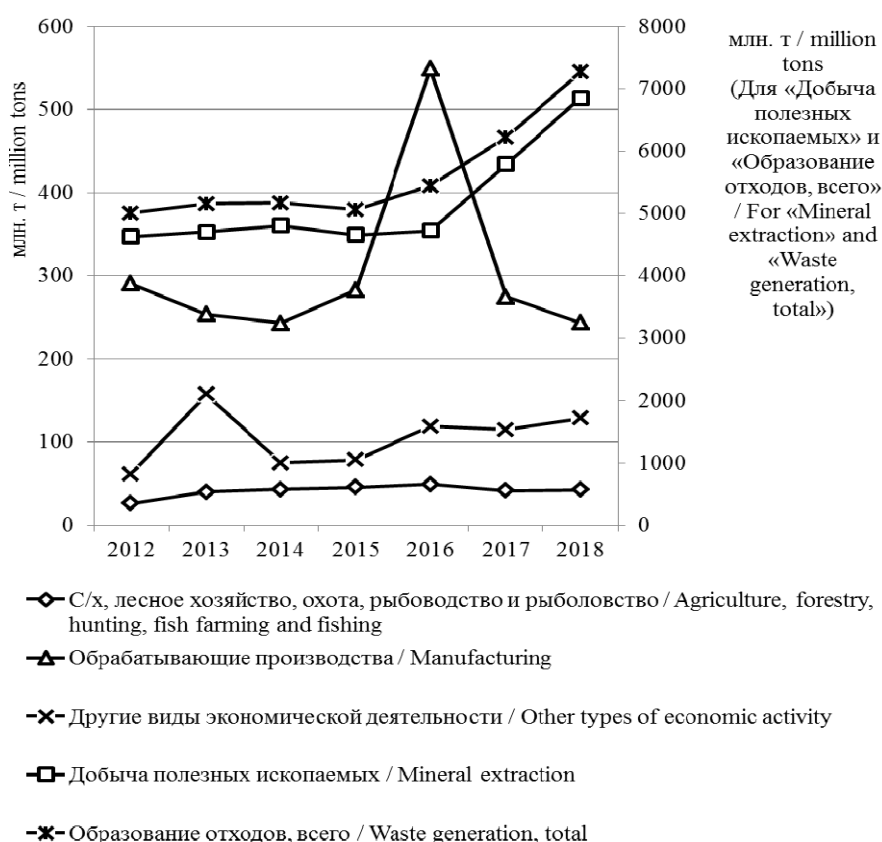


Рисунок 2. Динамика объемов отходов, обусловленных производственной деятельностью предприятий
Figure 2. Dynamics of waste volumes caused by production activities of enterprises

Анализ данных рис. 2 и рис. 3 показывает, что за период 2012-2018 гг. объем отходов, образование которых связано с процессом производства и потребления, по РФ увеличился на 2258,2 млн. т или на 45,09% в основном за счет роста добычи полезных ископаемых на 1921,2 млн. т или на 47,98% и, в частности, за счет добычи топливно-энергетических полезных ископаемых на 1802,6

млн. т или на 59,63%, причем на добычу топливно-энергетических полезных ископаемых приходится и наибольшая доля – свыше 90%.

Динамика структуры образования отходов производства и потребления представлена на рис. 4 (по [10]).

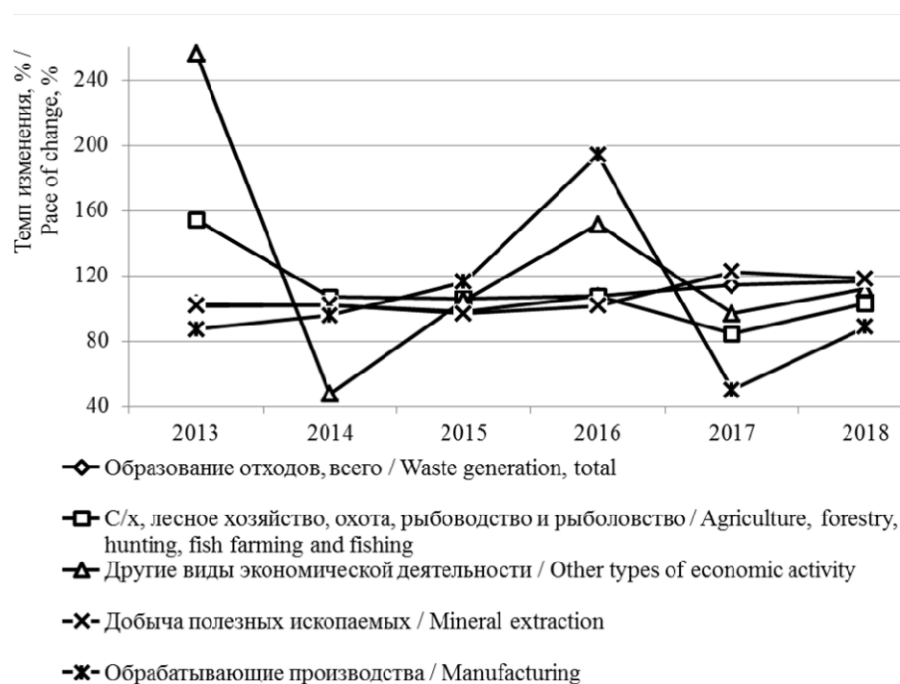


Рисунок 3. Динамика темпов изменения объемов отходов, обусловленных производственной деятельностью предприятий

Figure 3. Dynamics of rate of change in volume of waste caused by production activities of enterprises

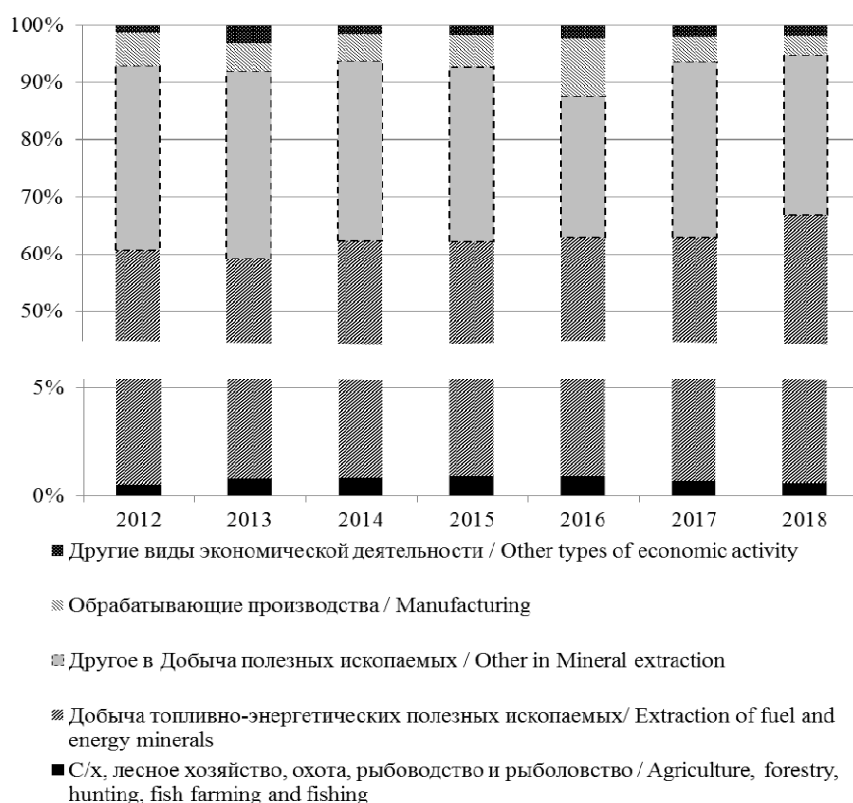


Рисунок 4. Динамика структуры образования отходов производства и потребления

Figure 4. Dynamics of the structure of production and consumption waste generation

Динамика объемов утилизации и обезвреживания отходов, образование которых связано с процессом про-

изводства и потребления, по РФ представлена в табл. 1 (по [10]).

Таблица 1. Динамика объемов утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления в РФ
Table 1. Dynamics of volumes of utilization and neutralization of production and consumption waste in the Russian Federation

Показатель Indicator	Значение показателя / Indicator value						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	год year	год year	год year	год year	год year	год year	год year
1. Образование отходов, всего, млн. т 1. Waste generation, total, million tons	5007,9	5152,8	5168,3	5060,2	5441,3	6220,6	7266,1
в т.ч. / including							
Образование опасных отходов, млн. т Hazardous waste generation, million tons	113,7	116,7	124,3	110,1	98,3	107,2	98,1
Удельный вес, % / Specific weight, %	2,27	2,26	2,41	2,18	1,81	1,72	1,35
2. Утилизация и обезвреживание отходов, млн. т 2. Utilization and neutralisation of waste, million tons	2348,6	2043,7	2357,2	2685,1	3243,7	3264,6	3818,4
Удельный вес, % / Specific weight, %	46,90	30,66	45,61	53,06	59,61	52,48	52,55
3. Размещение отходов производства и потребления на принадлежащих предприятию объектах, всего, млн. т 3. Placement of production and consumption waste at facilities owned by enterprise, total, million tons	2912,0	4897,7	2951,4	2333,1	2620,8	3204,5	3575,5
Удельный вес, % / Specific weight, % из них / of them	58,15	95,05	57,11	46,11	48,16	51,51	49,21
3.1. в местах хранения, млн. т 3.1. in storage places, mln tons	2109,1	4071,8	2426,2	1978,1	2105,3	2378,5	2436,2
3.2. в местах захоронения, млн. т 3.2. in burial places, million tons	777,3	814,9	524,5	354,6	503,8	826,0	1029,2

Анализ данных табл. 1 показывает, что в течение периода 2012-2018 гг. объем утилизации и обезвреживания отходов, образование которых связано с процессом производства и потребления, в РФ вырос на 1489,9 млн. т или на 63,43%, что является положительной тенденцией, т.к. за тот же период объем отходов, образование которых связано с процессом производства и потребления, вырос на 47,98%, однако доля объема их утилизации и обезвреживания хотя и растет, но медленными темпами и составляет немного выше 50%, а доля объема образуемых в процессе производства и потребления отходов, размещаемых на принадлежащих предприятию объектах, в среднем за анализируемый период составила 50%.

Анализ образования отходов производства и потребления, их утилизации и обезвреживания; размещения и захоронения на принадлежащих предприятию объектах в 2018 году в разрезе федеральных округов представлен в табл. 2 (по [11]).

Основой экономики южных регионов, в частности, Дагестана, входящего в состав Северо-Кавказского федерального округа, является садоводство, особое значение для развития которого имеет исследование окружающей среды с учетом уже появившихся и возможных в перспективе экологических проблем [12]. Ключевым фактором для обеспечения устойчивого развития того или иного региона является наличие актуальной информации об уровне загрязненности окру-

жающей среды, что позволит сформировать экологическое сознание населения и разработать план проведения природоохранных мероприятий. Анализ данных табл. 2 показывает, что доля утилизации и обезвреживания отходов, образование которых связано с процессом производства и потребления, в общем их объеме для Северо-Кавказского и Южного федеральных округов составляет только 47%, что незначительно для регионов, где основным видом экономической деятельности является сельское хозяйство. Экологическая составляющая устойчивого развития экономики предполагает, чтобы бизнес-проекты хозяйствующих субъектов были направлены, в первую очередь, на минимизацию рисков отрицательного влияния на окружающую среду [13].

Актуальность формирования низкоуглеродной экономики как важной концепции циркулярной экономики также обусловлена статистическими данными Федеральной службы государственной статистики РФ: в 2017 г. более 78% от общего объема выбросов парниковых газов пришлось на сектор «Энергетика» [14]. При этом в 2018 г. на долю возобновляемой энергетики в общем объеме генерации электроэнергии приходится только 0,24% [15], что создает барьеры для перехода к циркулярной экономике, обусловленные ограничениями для производителей реализовать принцип обеспечения экодизайна выпускаемой продукции.

Таблица 2. Анализ образования отходов производства и потребления их утилизации и обезвреживания; размещения и захоронения в 2018 году, млн. т**Table 2.** Analysis of production and consumption waste generation, disposal and disposal; placement and disposal in 2018, million tons

Федеральный округ Federal District	Образование Education	Отходы производства и потребления Production and consumption waste	
		Утилизация и обезвреживание Disposal and disposal	Размещение на принадлежащих предприятиях объектов Accommodation at the facilities owned by the enterprise
		Vсero Total	Vсero Total
РФ, всего / RF, total	7266,1	3818,4	3575,5
Центральный / Central	245,3	77,3	162,9
Северо-Кавказский / North Caucasian	3,2	1,5	2,2
Южный / South	27,8	13,0	8,1
Северо-западный / Northwestern	490,5	107,4	352,7
Приволжский / Volga	168,9	64,8	95,4
Уральский / Ural	291,1	109,4	209,1
Сибирский / Siberian	4808,8	2749,8	1998,2
Дальневосточный / Far Eastern	230,5	695,2	746,9

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Следует отметить, что в результате проведенных исследований состояния и перспектив применения ВИЭ для генерирования электроэнергии на территории Южного федерального округа (Республики Крым, Астраханской и Ростовской областей) и Северо-Кавказского федерального округа (Ставропольского края) сделан вывод о значимости возобновляемой энергетики как инструмента, обеспечивающего устойчивое развитие данных южных регионов России и способствующего улучшению их экологической обстановки [16].

Однако проведенное исследование институциональной среды, регулирующей использование ВИЭ для генерации электроэнергии в России, свидетельствует о сложности формирования модели эффективного развития возобновляемой электроэнергетики в отдельных регионах страны вследствие наличия высокого уровня концентрации производителей, участвующих в ее генерации, в частности, в генерации ветровой электроэнергии; отсутствия малого бизнеса в рамках более конкурентной солнечной энергетики, что обуславливает отставание России от стран ЕС в сфере развития наиболее перспективного направления - автономной электрогенерации с использованием ВИЭ [17]. Кроме этого, проблемы обеспечения развития ветровой и солнечной энергетики технологиями и оборудованием в основном решаются посредством зарубежных закупок, что увеличивает стоимость их эксплуатации и текущего обслуживания, уровень их ценовой неконкурентоспособности.

Другим барьером, сдерживающим процесс внедрения бизнес-моделей циркулярной экономики, состоит в наличии ограниченного доступа к финансированию банками вследствие отсутствия единой методологии оценки окупаемости, эффективности и уровня рисков, связанных с их реализацией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что для обеспечения формирования циркулярной экономики в России необходимо дальнейшее реформирование российского экологического законодательства; внедрение технологий, связанных с производством циркулярных продуктов; создание новых схем послепродажного взаимодействия производителей циркулярной продукции и их потребителей; перехода к использованию ВИЭ в производстве электроэнергии с целью уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 27 июля 2012 года. Будущее, которое мы выбираем. URL: <http://gbpp.org/wp-content/uploads/2014/04/N1147612.pdf> / (дата обращения: 15.02.2020)
2. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. URL: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 15.02.2020)
3. Конференция Сторон Рамочной конвенции об изменении климата. 12.12.15. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/ru/lo9r.pdf> / (дата обращения: 15.02.2020)
4. Ellen MacArthur Foundation. Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition. 2015. Available at: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf (дата обращения: 14.02.2020)
5. Кудрявцева О.В., Митенкова Е.Н. Циркулярная экономика как инструмент устойчивого развития России //

Экономическое возрождение России. 2019. N 3 (61). С. 115-126.

6. Указ Президента РФ от 30.09.2013 N 752 «О сокращении выбросов парниковых газов». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152515/ (дата обращения: 13.02.2020)

7. Федеральный закон 21.07.2014 N 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/ (дата обращения: 13.02.2020)

8. Федеральный закон от 29.12.2014 N 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172948/ (дата обращения: 13.02.2020)

9. Указ Президента Российской Федерации от 14.01.2019 N 8 «О создании публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43940> (дата обращения: 17.02.2020)

10. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. Охрана окружающей среды. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/# (дата обращения: 17.02.2020)

11. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. Основные показатели охраны окружающей среды. Статистический бюллетень. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140094699578 (дата обращения: 17.02.2020)

12. Исмиханов З.Н., Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Раджабова Р.Т., Теймуров А.А., Иванушенко Ю.Ю. Моделирование параметров социо-эколого-экономического устойчивого развития территории (на примере Унцкульского района Республики Дагестан) // Юг России: экология, развитие. 2018. Т. 13. N 1. С. 9-20. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-9-20

13. Гаджиев Н.Г., Коноваленко С.А., Трофимов М.Н., Корнилов Р.А., Ахмедова Х.Г. «Экологическая экономика» – важнейшая часть идеологии Global Commons в обеспечении устойчивого социально-экономического развития общества // Юг России: экология, развитие. 2019. Т.14. N 4. С. 17-24. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-4-17-24.

14. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. Выбросы парниковых газов по секторам. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/oxrana/tab1/kl-1.xlsx (дата обращения: 13.02.2020)

15. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. Технологическое развитие отраслей экономики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/5-3.xls (дата обращения: 17.02.2020)

16. Бондарчук Н.В., Титова Е.С. Перспективы возобновляемой энергетики как одного из направлений устойчивого

развития некоторых регионов Юга России // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12. N4. С.12-31. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-4-12-31

17. Кудрявцева О.А., Митенкова Е.Н., Маликова О.И., Головин М.С. Развитие альтернативной энергетики в России в контексте формирования модели низкоуглеродной экономики // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. N 4. С. 122-139.

REFERENCES

1. *Rezolyutsiya, prinyataya General'noi Assambleei 27 iyulya 2012 goda. Budushchee, kotoroe my vybiraem* [Resolution adopted by the UNO General Assembly on 27 July 2012. The future we choose]. Available at: <http://gbpp.org/wp-content/uploads/2014/04/N1147612.pdf> (In Russian) (accessed 15.02.2020)
2. *Rezolyutsiya, prinyataya General'noi Assambleei 25 sentyabrya 2015 goda. Preobrazovanie nashego mira: Povestka dnya v oblasti ustoichivogo razvitiya na period do 2030 goda* [Resolution adopted by the UNO General Assembly on 25 September 2015. The transformation of our world: the agenda for sustainable development for the period up to 2030]. Available at: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda> (In Russian) (accessed 15.02.2020)
3. *Konferentsiya Storon Ramochnoi konventsii ob izmenenii klimata. 12.12.15* [Conference of the Parties to the Framework Convention on Climate Change. 12.12.15]. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf> (accessed 15.02.2020)
4. Ellen MacArthur Foundation. Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition. 2015. Available at: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf (accessed 15.02.2020)
5. Kudryavtseva O.V., Mitenkova E.N. Circular economy: prospects for sustainable development in Russian. *Ekonomicheskie vozrozhdenie Rossii* [Economic revival of Russia]. 2019, no. 3 (61), pp. 115-126. (In Russian)
6. *Ukaz Prezidenta RF ot 30.09.2013 N 752 «O sokrashchenii vybrosov parnikovyykh gazov»* [Decree of the President of the Russian Federation N 752 of 30.09.2013 «On reducing greenhouse gas emission»]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152515/ (In Russian) (accessed 13.02.2020)
7. *Federal'nyi zakon 21.07.2014 N 219-FZ «O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon «Ob okhrane okruzhayushchei sredy» i otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii»* [Federal law N 219-FZ of 21.07.2014 «On amendments to the Federal law «On environmental protection» and certain legislative acts of the Russian Federation»]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/ (In Russian) (accessed 13.02.2020)
8. *Federal'nyi zakon ot 29.12.2014 N 458-FZ «O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon «Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya», otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii i priznanii utrativshimi silu otdel'nykh zakonodatel'nykh aktov (polozhenii zakonodatel'nykh aktov) Rossiiskoi Federatsii» (poslednyaya redaktsiya)* [Federal law N 458-FZ of 29.12.2014 «On amendments to the Federal law "On production and consumption waste, certain legislative acts of the Russian Federation and the invalidation of certain

- legislative acts (provisions of legislative acts) of the Russian Federation» (latest version)]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172948/. (In Russian) (accessed 13.02.2020)
9. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 14.01.2019 N 8 «O sozdanii publichno-pravovoi kompanii po formirovaniyu kompleksnoi sistemy obrashcheniya s tverdymi kommunal'nymi otkhodami «Rossiiskii ekologicheskii operator» [Decree of the President of the Russian Federation N 8 of 14.01.2019 «On the creation of a public legal company for the formation of a comprehensive system for handling solid municipal waste "Russian environmental operator"». Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43940>. (In Russian) (accessed: 17.02.2020)
10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki: ofitsial'nyi sait. Okhrana okruzhayushchei sredy [Federal state statistics service: official website. Environmental protection]. Available at: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/. (In Russian) (accessed 17.02.2020)
11. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki: ofitsial'nyi sait. Osnovnye pokazateli okhrany okruzhayushchei sredy. Statisticheskii byulleten' [Federal state statistics service: official website. Main indicators of environmental protection. Statistical Bulletin]. Available at: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc/1140094699578. (In Russian) (accessed 17.02.2020)
12. Ismikhonov Z.N., Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Daudova G.M., Radjabova R.T., Teymurov A.A., Ivanushenko Yu.Yu. Modeling the parameters of socio-ecological and economic sustainable development of the territory (on the example of the Untskulsky district of the Republic of Dage-

- stan). *South of Russia: ecology, development*, 2018, vol. 13, no. 1, pp. 9-20. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-9-20
13. Gadzhiev N.G., Konovalenko S.A., Trofimov M.N., Kornilovich R.A., Akhmedova Kh.G. «Ecological Economy»: The Most Important Aspect of the Ideology of the Global Commons in Supporting Sustainable Socio-Economic Development. *South of Russia: ecology, development*, 2019, vol. 14, no. 4, pp. 17-24. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2019-4-17-24
14. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki: ofitsial'nyi sait. Vybrosoy parnikovykh gazov po sektoram [Federal state statistics service: official website. Greenhouse gas emissions by sector]. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/oxrana/tab1/kl-1.xlsx. (In Russian) (accessed 13.02.2020)
15. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki: ofitsial'nyi sait. Tekhnologicheskoe razvitiye otraslei ekonomiki [Federal state statistics service: official website. Technological development of sectors of the economy]. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/5-3.xls (In Russian) (accessed 17.02.2020)
16. Bondarchuk N.V., Titova E.S. Renewable energy prospects as one of sustainable development direction in some south Russian regions. *South of Russia: ecology, development*, 2017, vol. 12, no. 4, pp. 12-31. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-4-12-31.
17. Kudryavtseva O.V., Mitenkova E.N., Malikova O.I., Golovin M.S. Development of alternative energy in Russia in the context of a low-carbon economy model. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika* [Bulletin of Moscow University. Series 6. Economy]. 2019, no. 4, pp. 122-139. (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Назирхан Г. Гаджиев рассмотрел понятие циркулярной экономики, провел критический обзор литературы по теме статьи. Наталия А. Мурзак изучила структуру образования отходов производства. Алла Е. Митенкова провела анализ динамики и структуры образования отходов производства и потребления; обосновала необходимость перехода к использованию ВИЭ. Ольга В. Скрипкина изучила информацию об объемах утилизации и обезвреживания отходов, образование которых связано с процессом производства и потребления. Сергей А. Коноваленко изучил информацию об образовании отходов производства и потребления по видам экономической деятельности. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата и других неэтических проблем.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Nazirkhan G. Gadzhiev considered the concept of circular economy and conducted a critical review of the literature on the topic of the article. Natalia A. Murzak studied the structure of production waste generation. Alla E. Mitenkova analyzed the dynamics and the structure of waste generated by production and consumption, also justified the need for transition to renewable energy extension. Olga V. Skripkina studied information on the volume of waste disposal and disposal, the formation of which is associated with the production and consumption process. Sergey A. Konovalenko studied information on the formation of production and consumption waste by type of economic activity. All authors participated equally in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism and self-plagiarism and other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Назирхан Г. Гаджиев / Nazirkhan G. Gadzhiev <https://orcid.org/0000-0002-6321-3543>
 Наталия А. Мурзак / Natalia A. Murzak <https://orcid.org/0000-0002-1720-6633>
 Алла Е. Митенкова / Alla E. Mitenkova <https://orcid.org/0000-0001-8662-0689>
 Ольга В. Скрипкина / Olga V. Skripkina <https://orcid.org/0000-0002-7350-6614>
 Сергей А. Коноваленко / Sergey A. Konovalenko <https://orcid.org/0000-0001-9696-942X>