

Циркулярная экономика как новое состояние экономической системы

Сизоненко З.Л., Игнатъева О.Н., Крайнова Е.Н., Ковшечникова В.А.

В данном исследовании рассматривается циркулярная экономика, как новая область экономического знания, которая предполагает трансформацию систем производства и систем потребления путём управления стоимостью образования отходов производства и потребления и создания новых единиц продукта. Управление стоимостью базируется на принципах возобновления и повторного использования отходов производства и потребления. Таким образом, *объектом исследования* выступают отходы производства и потребления, как неизбежный результат общественной активности. *Предметом исследования* являются экономические системы замкнутого цикла, основанием которых является: возобновление ресурсов, системность процессов и замкнутость циклов производства и потребления. *Цель исследования* заключается в раскрытии содержания циркулярной экономики, как новой области экономического и экосистемного знания. *Методология исследования* предполагает использование общепризнанных методов научного познания экстраспективного характера. *Результатами исследования* выступает оценка развития и тенденций ретроспективного и прогнозного периода реализации принципов циркулярной экономики в России.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

ГОСТ 7.1–2003

Сизоненко З.Л., Игнатъева О.Н., Крайнова Е.Н., Ковшечникова В.А. Циркулярная экономика как новое состояние экономической системы // Дискуссия. – 2021. – Вып. 109. – С. 49–58.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Экономические системы, экосистема, замкнутый цикл, устойчивое развитие.

JEL: O14, Q53, Q56, Q57

Введение

Понятийная область циркулярной экономики (англ. аббревиатура *CE*) сформировалась в начале 90-х годов прошлого века, который ассоциирован с выходом книги [1] David William Pearce и R. Kerry Turner. В исследовании этих авторов рассматривалась достаточно новая проблематика, для того времени, по вопросам изменения окружающей среды и экологического пространства, вызванных экономической активностью. До настоящего времени классификационная, категориально-понятийная и терминологическая область циркулярной экономики до конца не сформирована. Так в работах разных исследователей, можно увидеть следующие дефиниции предметной области: «экономика замкнутого цикла» [2, с. 1]; «экономика совместного использования» [3, с. 1595]

и другие дефиниции. В 2017 году вышло исследование J. Kirchherr et al. в котором исследователи провели теоретический анализ 114 дефиниций циркулярной экономики. В этом же исследовании на основании результатов теоретического анализа J. Kirchherr et al. предложили собственную дефиницию. По которой циркулярная экономика – это экономическая система, которая определяет содержание концепции «конца жизненного цикла», как сокращение, альтернативное повторное использование, переработка и восстановление ресурсов в процессе производства, распределения и потребления [4, с. 229]. Таким образом, *объект данного исследования* определяется из содержания понятия циркулярной экономики и формулируется так: экономические аспекты управления отходами производства и потребления.

Circular economy as a new state of the economic system

Sizonenko Z.L., Ignatieva O.N., Krainova E.N., Kovshechnikova V.A.

This study reviews the circular economy as a new field of economic knowledge, which involves the transformation of production and consumption systems by managing the cost of production and consumption waste generation and the development of new product units. Cost management is based on the principles of renewal and reuse of production and consumption waste. Thus, the *object of research* is the waste of production and consumption, as an inevitable result of social activity. *The subject of the study* is closed-cycle economic systems, the basis of which is: the renewal of resources, the consistency of processes and the circularity of production and consumption cycles. *The purpose of the study* is to reveal the content of the circular economy as a new field of economic and ecosystem knowledge. *The research methodology* involves the use of generally recognized methods of scientific cognition of an extraspectual nature. *The results of the study* are an assessment of the development and trends of the retrospective and forecast period of the implementation of the principles of the circular economy in Russia.

FOR CITATION

Sizonenko Z.L., Ignatieva O.N., Krainova E.N., Kovshechnikova V.A.
Circular economy as a new state of the economic system. *Diskussiya [Discussion]*, 109, 49–58.

APA

KEYWORDS

Economic systems, ecosystem, closed cycle, sustainable development.

JEL: O14, Q53, Q56, Q57

Предметом исследования выступают экономические системы замкнутого цикла. *Цель исследования* заключается в представлении содержательных характеристик циркулярной экономики, как новой области экономического и экосистемного знания.

Методы и материалы

Основная идея циркулярной экономики заключается в возможности повторного использования потребляемых ресурсов, возобновления ресурсов и создания новой стоимости за счёт возврата большей части отходов производства и потребления в начало жизненного цикла. Достигнуть этого можно путём трансформации существующих производственных систем и более эффективного управления производством («Product Design» [5, с. 3704]), отходами производства и потребления. Циркулярная экономика также связана с устойчивым развитием («Circular Economy and Sustainability» [6, с. 1]) и устойчивым потреблением («Sustainable Consumption Research» [7, с. 4]).

В общем виде управление отходами производства и потребления можно представить четырьмя независимыми блоками (рисунок 1).

Принципиальным в рисунке 1 является понимание того, что утилизация отходов и обезвреживание отходов не являются тождественными ни по экономическому, ни по техническому смыслу исполняемого процесса. Объяснение этого утверждения представлено в письме *Росприроднадзора от 28.03.2017 N BC-10-02-36/6393 «Об исполнении нормативов утилизации путем термической обработки отходов»*¹.

Под рециклингом подразумевается возврат отходов производства и потребления в процесс техногенеза, при этом под рециклингом подразумевается два варианта². Первый вариант предполагает использование отходов производства и потребления по их прямому предназначению –

¹ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/49194.html>.

² Пункт 5.34 ГОСТ 30772-2001.



Рисунок 1. Основные элементы обработки отходов производства и потребления

Источник: составлено автором

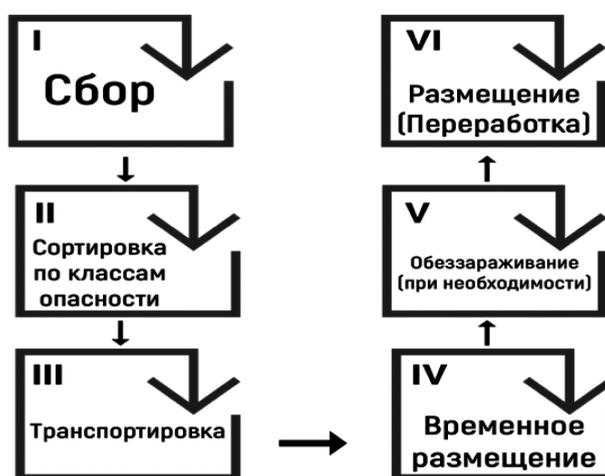


Рисунок 2. Общая схема управления отходами производства и потребления

Источник: составлено автором

повторное использование (например, стеклянная тара). Второй вариант предполагает возвращение отходов производства и потребления в процесс производства в виде ресурсов.

Под рекуперацией³ подразумевается возврат отходов производства и потребления в производственный цикл, как продукт технологической обработки, в процессе которой из отходов извлекаются (восстанавливаются) компоненты, представляющие ценность для последующего использования в производстве.

Под регенерацией подразумевается повторное использование отходов производства и потребления в производственных процессах при соответствующей обработке.

Обезвреживание⁴ отходов предполагает действия, направленные на снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду и непосредственно человека. В отличие от утилиза-

ции⁵, которая предусматривает возврат отходов производства и потребления для повторного использования в производственном процессе.

Энергетическая утилизация – относительно новый термин в России – фактически он появляется и обретает правовой и иной статус для включения его в акты Правительства РФ в 2020 году – *Федеральным законом от 27.12.2019 № 450-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»* внесены изменения в *Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»*. Что в общем подразумевается под энергетической утилизацией – это использование отходов производства и потребления с целью получения тепловой или электрической энергии.

Общую схему управления отходами производства и потребления можно представить на рисунке 2.

³ Пункт 5.35 ГОСТ 30772-2001.

⁴ Пункт 5.52 ГОСТ 30772-2001.

⁵ Пункт 5.38 ГОСТ 30772-2001.

Из рисунка 2 видно, что отходы производства и потребления проходят как минимум 6 этапов до стадии утилизации или обезвреживания. При этом отходы производства (особенно тяжёлой промышленности) необходимо дифференцировать по классам опасности, что увеличивает стоимость процесса логистики утилизации и обезвреживания. То есть, на промышленных производствах, крупных производственных комплексах имеет смысл предусмотреть утилизацию и обезвреживание отходов производства на месте.

Представим варианты утилизации и обезвреживания отходов на рисунке 3.

Содержание рисунка 3 демонстрирует, что все варианты кроме захоронения могут предполагать повторное использование. При этом «сжигание» не предполагает безвозвратного использования отходов производства и потребления, а энергетическую утилизацию, о которой говорилось выше.

В исследовании Roberto Merli et al. приводится перечень «Используемые исследовательские методологии» [8, с. 13] в области научных знаний циркулярной экономики.

По результатам исследования Roberto Merli et al. на 2018 год из исследуемых 565 научных

статей индексируемых наиболее крупными международными базами данных Web of Science и Scopus, основной методологией проводимых научных исследований выступает моделирование (Modelling) – 186 исследований (32 процента от общей массы исследований). Тематические исследования (Case study) – 164 исследования (28 процентов), теоретические и концептуальные исследования (Theoretical and conceptual) – 97 исследований (17 процентов), обзорные исследования (Review) – 83 исследования (15 процентов), обследования (Survey) – 49 (9 процентов).

Рассмотрим текущую ситуацию (на 2021 год) с образованием, утилизацией, обезвреживанием и размещением отходов производства и отходов потребления в Российской Федерации (рисунок 5).

Построим график изменения образования отходов и аппроксимирующие кривые (линейные и экспоненциальные) для установления тренда и прогнозных значений, рисунок 6.

По данным графика из рисунка 6 с достоверностью не менее 92 процентов образование отходов в ближайшие два года превысит значение в 8000 млн. тонн. При этом с 2019 года мы видим снижение до 7000 млн. тонн, но общей тенден-

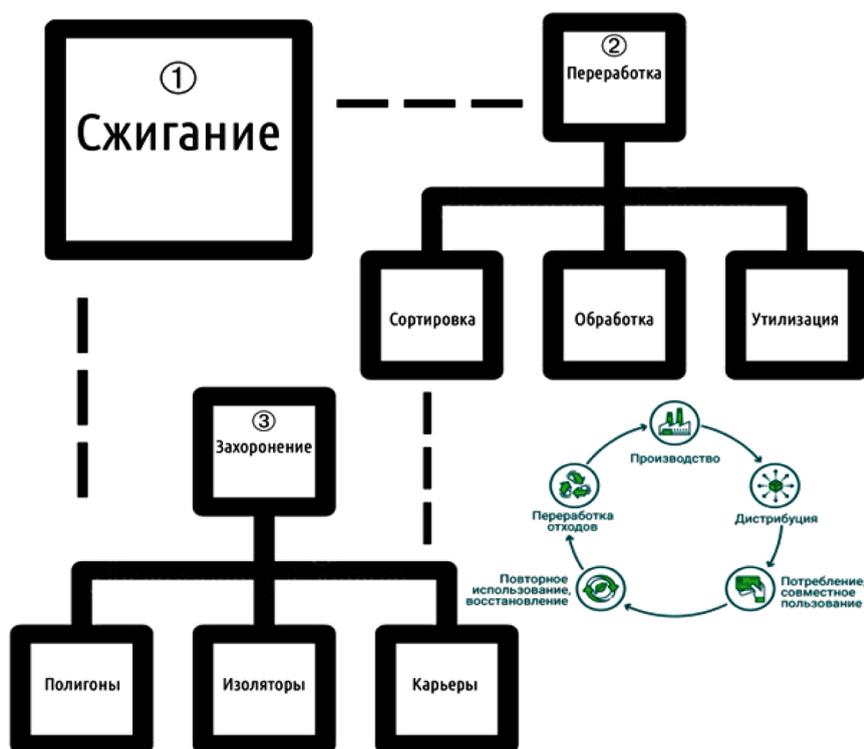


Рисунок 3. Варианты утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления с принципиальной моделью циркулярной экономики (не относится к отходам медицинской промышленности)

Источник: составлено автором

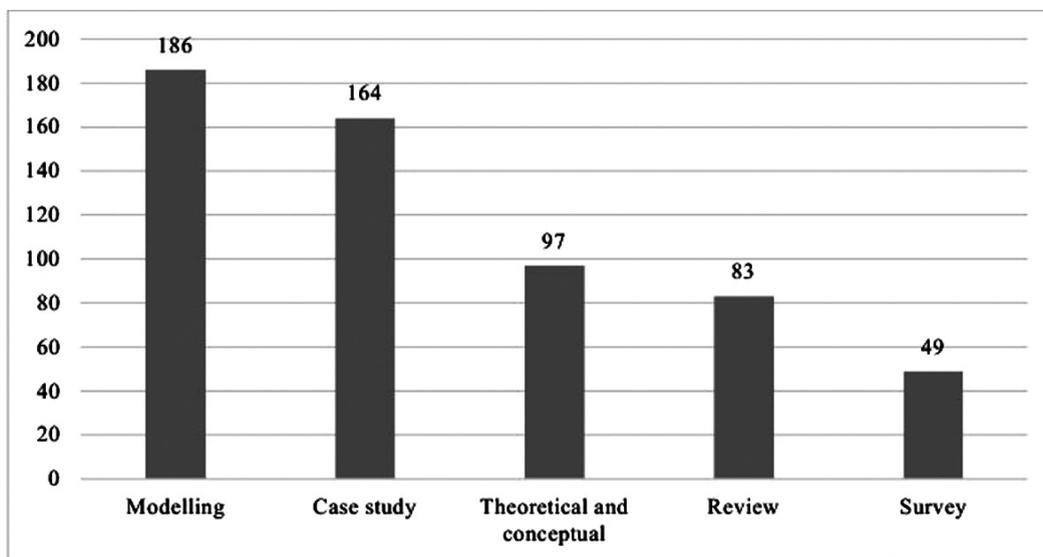


Рисунок 4. Используемые исследовательские методологии научного познания в области циркулярной экономики
Источник: Roberto Merli et al. [8, с. 13]

год	Образование отходов производства и потребления - всего	в том числе опасных	Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления	Размещение отходов производства и потребления на объектах, принадлежащих предприятию - всего	из них в местах:	
					хранения	захоронения
2003	2613,5	287,3	1342,7	1747,2	1385,6	361,6
2004	2644,3	142,8	1140,9	2316,0	1866,0	450,0
2005	3035,5	142,5	1265,7	2077,3	1670,9	406,5
2006	3519,4	140	1395,8	2732,5	2189,1	543,4
2007	3899,3	287,7	2257,4	2782,8	1746,1	1036,8
2008	3876,9	122,9	1960,7	2517,3	1868,5	648,9
2009	3505	141	1661,4	2334,2	1650,6	683,6
2010	3734,7	114,4	1738,1	2227,5	1634,5	593,0
2011	4303,3	112,2	1990,7	2584,4	1919,4	665,0
2012	5007,9	113,07	2348,1	2912,0	2109,1	777,3
2013	5152,8	116,7	2043,6	4897,7	4071,8	814,9
2014	5168,3	124,3	2357,2	2951,4	2426,2	524,5
2015	5060,2	110,1	2685,1	2333,1	1978,1	354,6
2016	5441,3	98,3	3243,7	2620,8	2105,3	503,8
2017	6220,6	107,2	3264,6	3204,5	2378,5	826,0
2018	7266,1	98,1	3818,4	3575,4	2546,2	1029,2
2019	7750,9	100,6	3881,9	3800,8	2621,9	1178,9
2020	6955,7	98,1	3429,0	3706,4	2874,1	832,3

Рисунок 5. Графическая иллюстрация табличных данных образования, утилизации, обезвреживания и размещения отходов производства и отходов потребления, млн. тонн
Источник: раздел Окружающая среда, Федеральная служба государственной статистики РФ

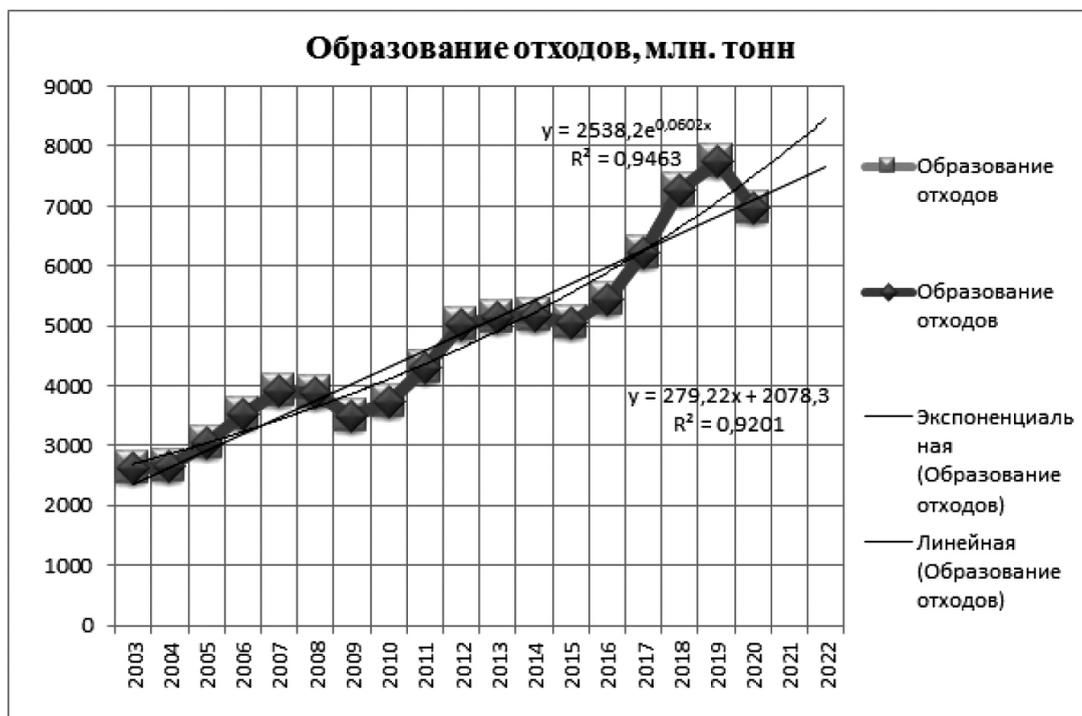


Рисунок 6. Образование отходов в Российской Федерации – ретроспектива и прогноз
 Источник: составлено автором

цией это не подтверждается, то есть ожидается увеличение образования отходов (что в целом объясняется ростом экономики и как следствие потребления и производства).

Построим график изменения утилизации и обезвреживания отходов с аппроксимирующими кривыми (линейные и экспоненциальные) для установления тренда и прогнозных значений, рисунок 7.

Из результатов значений аппроксимирующих кривых видно, что тенденция роста утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления также составляет в 1000 млн. тонн (компенсирует рост образования отходов). Но обращает на себя внимание снижение достоверности значений (86-88 процентов).

Построим график изменения размещения отходов с аппроксимирующими кривыми (линейные и экспоненциальные) для установления тренда и прогнозных значений, рисунок 8.

Ситуация на рисунке 8 свидетельствует о неоднозначности прогнозных значений размещения отходов на территории Российской Федерации. Так достоверность значений роста объёмов размещения является крайне низкой (42-49 процентов), соответственно из-за столь низких значений достоверности сделать однозначный вывод о росте объёмов размещения отходов производства и потребления нельзя.

Результаты исследования

Представим на рисунке 9 обобщённые показатели по образованию, утилизации и обезвреживанию, размещению отходов в Российской Федерации.

Образование отходов:

- аппроксимация по экспоненте: параметры уравнения и коэффициента достоверности (R^2): $y = 2538,2e^{0,0602x}$; $R^2 = 0,9463$

- аппроксимация линейная: параметры уравнения и коэффициента достоверности (R^2): $y = 279,22x + 2078,3$; $R^2 = 0,9201$

Утилизация и обезвреживание отходов:

- аппроксимация по экспоненте: параметры уравнения и коэффициента достоверности (R^2): $y = 1136,2e^{0,068x}$; $R^2 = 0,886$

- аппроксимация линейная: параметры уравнения и коэффициента достоверности (R^2): $y = 153,7x + 862,5$; $R^2 = 0,868$

Размещение отходов:

- аппроксимация по экспоненте: параметры уравнения и коэффициента достоверности (R^2): $y = 2028,2e^{0,032x}$; $R^2 = 0,489$

- аппроксимация линейная: параметры уравнения и коэффициента достоверности (R^2): $y = 91,76x + 1979$; $R^2 = 0,417$

Как видим из рисунка 10 совокупный объём захоронения отходов производства и потребления составляет 22,5 процента от общей массы объёмов.



Рисунок 7. Утилизация и обезвреживание отходов в Российской Федерации – ретроспектива и прогноз
Источник: составлено автором

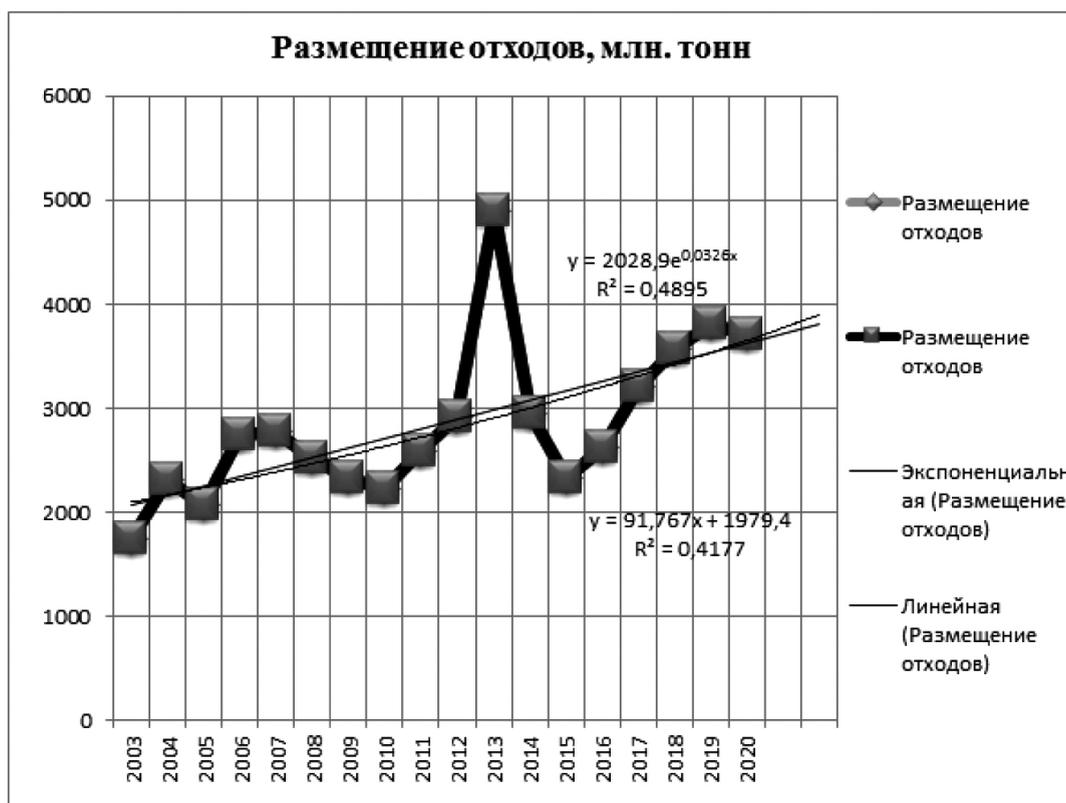


Рисунок 8. Размещение отходов в Российской Федерации – ретроспектива и прогноз
Источник: составлено автором

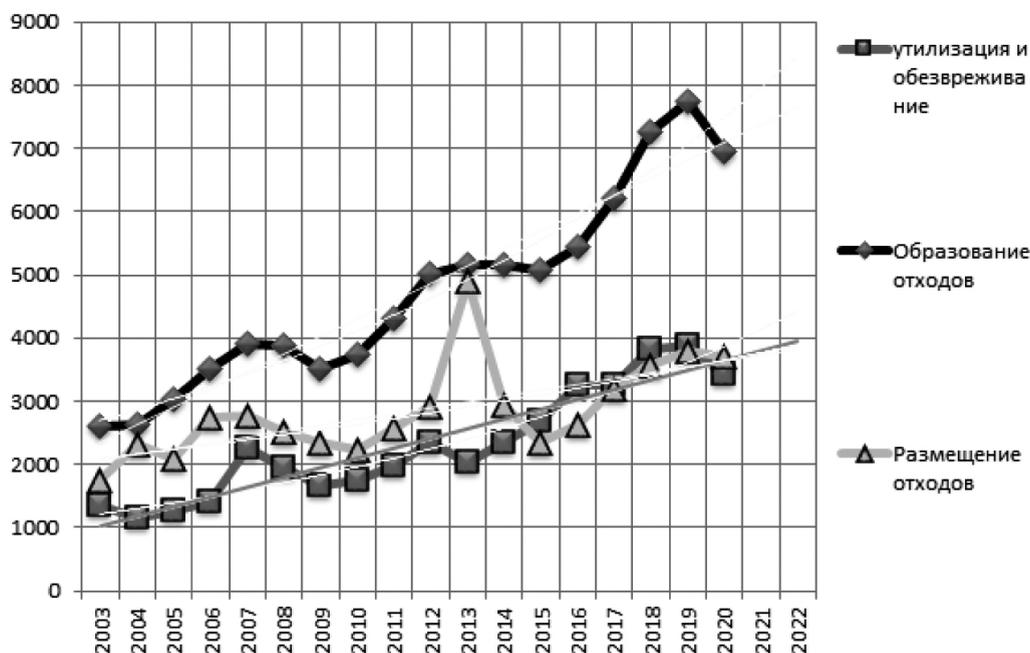


Рисунок 9. Совокупность результатов по образованию, утилизации и обезвреживанию, размещению отходов в Российской Федерации
 Источник: составлено автором

Год/показатели	Образование отходов производства и потребления	Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления		Размещение отходов производства и потребления на объектах, принадлежащих предприятию	
		всего	в % от общего объема образовавшихся отходов производства и потребления	всего	из них захоронено, в % от общего объема размещенных
Российская Федерация	6955717	3429014	49,3	3706354	22,5
Центральный федеральный округ	262148	188282	71,8	173539	72,2
Северо-Западный федеральный округ	570189	80562	14,1	490783	55,3
Южный федеральный округ	19326	15033	77,8	9963	34,5
Северо-Кавказский федеральный округ	3860	2171	56,2	1563	99,6
Приволжский федеральный округ	143947	73897	51,3	86882	6,4
Уральский федеральный округ	382769	125234	32,7	263150	1,2
Сибирский федеральный округ	4116313	2201013	53,5	1984780	11,6
Дальневосточный федеральный округ	1457166	742822	51,0	695692	27,5

Рисунок 10. Графическая иллюстрация табличных данных образования отходов утилизации и обезвреживания, хранения, размещения отходов в целом по России и округам, млн. тонн
 Источник: составлено авторами с применением методов анализа, синтеза, группировки значений данных раздела – Основные показатели охраны окружающей среды СТАТИСТИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ. М., 2021.

При этом по округам России наблюдается значительная неоднородность в показателях захоронения. Прежде всего, это объясняется переходным этапом в становлении принципов циркулярной экономики в России.

Обсуждение

Циркулярная экономика в своей основе предполагает сохранение экосистемы, биосистемы, общественных систем на основе возвратности потребляемых ресурсов, то есть сохранение баланса между чрезмерным потреблением и производством продукции. В условиях цифровизации экономики и угрозы повторной пандемии исследования в циркулярной экономике смещаются в сторону использования цифровых технологий в области обращения отходов производства и потребления. Так, например: «Отслеживание цепочек поставок, контроль и регулирование могут реализовываться в экономике замкнутого цикла

с помощью и поддержкой блокчейн технологий» [9, с. 11], в том числе для создания условий «устойчивого развития» [10]. Таким образом, в условиях ограниченности ресурсов, роста производства и потребления – циркулярная экономика выступает одним из важнейших условий устойчивого развития и потребления.

Заключение

В данном исследовании предпринята попытка раскрытия форм и содержания циркулярной экономики, как относительно новой области экономического знания. Представленные и полученные в данном исследовании результаты подчёркивают важность и необходимость реализации принципов циркулярной экономики во всех сферах производства и общественной жизни. Реализация данных принципов формирует условия устойчивого социально-экономического благополучия общественных систем.

Список литературы

1. Pearce, David William, R. Kerry Turner. Economics of natural resources and the environment. Johns Hopkins University Press, 1990: 374. DOI: 10.2307/1242904.
2. Носко П.А. Тенденции развития экономики замкнутого цикла в Европейском союзе / П.А. Носко // Отходы и ресурсы. 2019. Т. 6. № 1. С. 4. DOI: 10.15862/04ECOR119.
3. Belk R. You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. J. Bus. Res. 2014, 67, 1595–1600. DOI: 10.1016/j.jbusres.2013.10.001.
4. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resour. Conserv. Recycl. 2017, P. 127, 221–232. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
5. Mugge R. Product Design and Consumer Behaviour in a Circular Economy. Sustainability. 2018. № 10 (10). 3704 p. DOI: 10.3390/su10103704.
6. Nikolaou Ioannis E. et al. "Circular Economy and Sustainability: the Past, the Present and the Future Directions". 2021. № 1 (1). P. 20. DOI:10.1007/S43615-021-00030-3.
7. Camacho-Otero Juana, Casper Boks, and Ida Nilstad Pettersen. "Consumption in the circular economy: A literature review." Sustainability 2018, 10.8: 1. 25. DOI: 10.3390/su10082758.
8. Merli Roberto, Michele Preziosi and Alessia Acampora. "How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review" // Journal of cleaner production. № 178. 2018. P. 703-722. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.112.
9. Nandi, Santosh, et al. "Redesigning supply chains using blockchain-enabled circular economy and COVID-19 experiences. // "Sustainable Production and Consumption. № 27. 2021. P. 10-22. DOI: 10.1016/j.spc.2020.10.019.
10. Upadhyay, Arvind, et al. "Blockchain technology and the circular economy: Implications for sustainability and social responsibility" // Journal of Cleaner Production. № 293. 2021. P.126-130. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126130..

References

1. Erokhin V.L. Problems and prospects of cooperation between Pearce, David William, R. Kerry Turner. Economics of natural resources and the environment. Johns Hopkins University Press, 1990: 374. DOI: 10.2307/1242904.
2. Nosko P.A. Trends in the development of the closed-cycle economy in the European Union / P.A. Nosko // Waste and resources. 2019. Vol. 6. No. 1. P. 4. DOI: 10.15862/04ECOR119.
3. Belk R. You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. J. Bus. Res. 2014, 67, 1595–1600. DOI: 10.1016/j.jbusres.2013.10.001.
4. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resour. Conserv. Recycl. 2017, P. 127, 221–232. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
5. Mugge R. Product Design and Consumer Behaviour in a Circular Economy. Sustainability. 2018. № 10 (10). 3704 p. DOI: 10.3390/su10103704.
6. Nikolaou Ioannis E. et al. "Circular Economy and Sustainability: the Past, the Present and the Future Directions". 2021. № 1 (1). P. 20. DOI:10.1007/S43615-021-00030-3.
7. Camacho-Otero Juana, Casper Boks, and Ida Nilstad Pettersen. "Consumption in the circular economy: A literature review." Sustainability 2018, 10.8: 1. 25. DOI: 10.3390/su10082758.
8. Merli Roberto, Michele Preziosi and Alessia Acampora. "How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review" // Journal of cleaner production. № 178. 2018. P. 703-722. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.112.
9. Nandi, Santosh, et al. "Redesigning supply chains using blockchain-enabled circular economy and COVID-19 experiences. // "Sustainable Production and Consumption. № 27. 2021. P. 10-22. DOI: 10.1016/j.spc.2020.10.019.
10. Upadhyay, Arvind, et al. "Blockchain technology and the circular economy: Implications for sustainability and social responsibility" // Journal of Cleaner Production. № 293. 2021. P.126-130. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126130.

Информация об авторах

Сизоненко З.Л., кандидат социологических наук, доцент кафедры государственного управления Института истории и государственного управления Башкирского государственного университета (г. Уфа, Российская Федерация). Почта для связи с автором: marian01@mail.ru

Игнатьева О.Н., кандидат социологических наук, доцент кафедры государственного управления Института истории и государственного управления Башкирского государственного университета (г. Уфа, Российская Федерация).

Крайнова Е.Н., старший преподаватель кафедры государственного управления Института истории и государственного управления Башкирского государственного университета (г. Уфа, Российская Федерация).

Ковшечникова В.А., заведующий отделом дистанционных образовательных технологий и дополнительного профессионального образования Института истории и государственного управления Башкирского государственного университета (г. Уфа, Российская Федерация).

Информация о статье

Дата получения статьи: 03.11.2021
Дата принятия к публикации: 04.12.2021

© Сизоненко З.Л., Игнатьева О.Н., Крайнова Е.Н.,
Ковшечникова В.А., 2021.

Information about the authors

Sizonenko Z.L., PhD in Sociology, Associate Professor of the Department of Public Administration of the Institute of History and Public Administration of Bashkir State University (Ufa, Russian Federation). Corresponding author: marian01@mail.ru

Ignatieva O.N., PhD in Sociology, Associate Professor of the Department of Public Administration of the Institute of History and Public Administration of Bashkir State University (Ufa, Russian Federation).

Krainova E.N., senior lecturer of the Department of Public Administration of the Institute of History and Public Administration of Bashkir State University (Ufa, Russian Federation).

Kovshechnikova V.A., Head of the Department of Distance Learning Technologies and Additional Professional Education of the Institute of History and Public Administration, Bashkir State University (Ufa, Russian Federation).

Article Info

Received for publication: 03.11.2021
Accepted for publication: 04.12.2021

© Sizonenko Z.L., Ignatieva O.N., Krainova E.N.,
Kovshechnikova V.A., 2021.