

УДК 330.341

Циркулярная экономика: понятийный аппарат и диффузия концепции в отечественных исследованиях

Канд. экон. наук **Валько Д.В.** valkovd@inueco.ru
Южно-Уральский институт управления и экономики
454052, Россия, Челябинск, ул. Комаровского, 9 а

Циркулярная экономика – не только развивающаяся теоретическая концепция, отвечающая идеям устойчивого развития, но и динамичная прикладная сфера. Она охватывает экономические индустриальные подходы и регенеративные системы широкого спектра, в которых потери, выбросы, отходы, утечка энергии и использование первичных ресурсов сводятся к минимуму посредством замедления, зацикливания и сужения материальных и энергетических потоков. Это достигается за счёт инновационного промышленного и продуктового дизайна, ориентированного на долговечность и длительное использование; технического обслуживания и сервисной поддержки; ремонта; повторного и совместного использования; восстановления, переработки и др. В отечественной и зарубежной научной литературе имеется множество подходов и трактовок данной концепции, отвечающих разным задачам. При этом отсутствие согласованности во взглядах исследователей и практиков затрудняет глобальное развитие циркулярной экономики. Цель данной работы – внести вклад в согласованность и прозрачность понимания концепции циркулярной экономики в отечественных исследованиях. Данное метаисследование проведено на основе данных наукометрических баз РИНЦ и Web of Science с использованием методов библиометрического и контентного анализа. В результате, с одной стороны, обнаружена высокая однородность понятийного аппарата в отечественных исследованиях, с другой стороны, выявлено наличие в нём существенных пробелов по сравнению с зарубежными источниками. На современном этапе развития глобальной циркулярной экономики в России и мире целесообразно использование более гибких и дифференцированных подходов для описания ее концепции, в том числе для разработки отраслевых стратегий и национальных промышленных стандартов.

Ключевые слова: устойчивое развитие, рециклинг, ремануфактуринг, циркулярная экономика, повторное использование, переработка, отходы, ресурсосбережение.

DOI: 10.17586/2310-1172-2019-12-2-42-49

Circular economy: definitions and diffusion of the concept in Russian research

Ph.D. **Valko D.V.** valkovd@inueco.ru
South-Ural Institute of Management and Economics
454052, Russia, Chelyabinsk, Komarovskogo st., 9 a

The circular economy is not only a developing theoretical concept that meets the ideas of sustainable development, but also a dynamic applied sphere. It covers economical industrial approaches and a wide range of regenerative systems in which losses, emissions, waste and energy leakage, as well as the use of primary resources are minimized by slowing down, looping and narrowing material and energy flows. This is achieved through innovative industrial and product design, focused on durability and long-term use; maintenance and service support; repair; reuse and sharing; recovery, processing, etc. In the domestic and foreign scientific literature there are many approaches and interpretations of this concept that meet different tasks, while the lack of consistency in the views of researchers and practitioners hampers the global development of the circular economy. The purpose of this work is to contribute to the consistency and transparency of understanding the concept of a circular economy in domestic research. This meta-research was carried out on the basis of data from the RSCI and Web of Science scientometric databases using bibliometric and content analysis methods. As a result, a high homogeneity of the conceptual apparatus in

domestic studies was discovered, but at the same time, its substantial incompleteness as compared with foreign research. At this stage of development of the global circular economy, it is advisable to use more flexible and differentiated approaches to describe the concept of circular economy, including the development of sectoral strategies and national industrial standards.

Keywords: sustainable development, recycling, remanufacturing, circular economy, reuse, waste, resource saving.

Введение

Концепция экономики замкнутого цикла (circular economy, closed-loop economy), или циркулярной экономики, предполагает построение экономической деятельности на принципах возобновления ресурсов и здоровьесбережения социо-эколого-экономической системы, что позволяет обеспечивать экономию первичных ресурсов и эффективность во всех масштабах: от домохозяйств и малых предприятий до глобальной экономики [1].

Циркулярная экономика не только развивающаяся теоретическая концепция, отвечающая идеям устойчивого развития, но и динамичная прикладная сфера. Она охватывает экономичные индустриальные подходы и регенеративные системы широкого спектра, в которых потери, выбросы, отходы и утечка энергии, а также использование первичных ресурсов сводятся к минимуму посредством замедления, заикливания и сужения материальных и энергетических потоков. Это достигается за счёт инновационного промышленного и продуктового дизайна, ориентированного на долговечность и длительное использование; технического обслуживания и сервисной поддержки; ремонта; повторного и совместного использования; восстановления, переработки и др.

В научной и технической литературе насчитывается свыше 45 прикладных циркулярных подходов, бизнес-моделей и организационных стратегий, а также свыше 100 кейсов по их внедрению по всем звеньям цепочки создания ценности в разных странах [2]. Судя по публикациям, за последние 10 лет драйверами трансформации национальных экономик являются Китай и страны Европы [3]. Однако, в конечном счёте, переход к циркулярной модели хозяйствования требует не только технологических, но, прежде всего системно-институциональных и культурных трансформаций в обществе.

К сожалению, развитие и диффузия концепции циркулярной экономики весьма неравномерны и в мировом, и в национальном исследовательских пространствах – что будет продемонстрировано далее. В этой связи, цель данной работы – внести вклад в согласованность и прозрачность понимания концепции циркулярной экономики в отечественных исследованиях.

Концептуальный фреймворк¹

Одним из исторически первых элементов концепции циркулярной экономики является рециклинг (recycling). Рециклинг – процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза [4]. Он включает повторное использование отходов по тому же назначению, а также возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл. В промышленности для совокупности отходов и сбросов операцию рециклинга называют рекуперацией, для порошкообразных, пастообразных отходов – регенерацией, для сбросов и выбросов – рециркуляцией.

Дальнейшее развитие концепции обусловило формирование 3R-фреймворка. Сигнатура 3R описывает международную инициативу [5], направленную на сокращение объемов образования отходов (reduce), повторное использование отходов (reuse), а также использование отходов в качестве вторичного сырья (recycle) [6].

Различие между процессами повторного использования (reuse) и рециклинга (recycle) в рамках 3R состоит в том, что повторное использование предполагает, что некий объект, который является отходом или неиспользуемым благом для одного агента, для другого – готовое к использованию благо, не требующее дополнительной переработки или обработки [7].

Затем, 6R-фреймворк определил включение в концепцию направлений экологизации и повышения устойчивости производства на основе системы циркуляции продуктов в течение нескольких жизненных циклов [8], при этом модифицировалось понимание базовых элементов 3R.

В рамках 6R «сокращение» (reduce) в основном фокусируется на первых трех этапах жизненного цикла продукта и относится к сокращению использования ресурсов на этапе подготовки производства, сокращению использования энергии, материалов и других ресурсов в процессе производства, а также сокращению выбросов и отходов на этапе использования.

¹ Фреймворк (framework) – рамочная концептуальная структура, базовый набор инструментов.

Повторное использование (reuse) относится к повторному использованию продукта в целом или его компонентов после завершения первого жизненного цикла, в целях уменьшения использования первичных ресурсов и материалов в последующих циклах [9]. Например, так называемые, товары, бывшие в употреблении или комиссионные товары.

Рециркуляция (recycle) или рециклинг, как рассмотрено выше, включает в себя процесс преобразования отходов в новые материалы или продукты.

Восстановление (recover) – это процесс сбора продуктов и компонентов в конце стадии использования, разборка, сортировка и очистка в целях использования в последующих жизненных циклах [8]. Может включать повторную обработку или ремонт уже использованных продуктов и компонентов для восстановления их исходного состояния. Например, извлечение и ремонт комплектующих из системного блока компьютера для дальнейшего использования.

Перепроектирование (redesign) – процесс разработки продуктов следующего поколения, в которых использовались бы компоненты, материалы и ресурсы, извлеченные из предыдущего жизненного цикла или продуктов предыдущего поколения (перепроектирование в целях использования как можно большего числа извлеченных компонентов и деталей без потери функциональности).

Ремануфактуринг (remanufacture) – повтор производственного цикла изготовления на основе оригинальных спецификаций продукта с использованием отремонтированных или новых деталей. Например, в случае заводской пересборки автомобиля с использованием старых или новых деталей.

На рис. 1 показана замкнутая система производства с полным жизненным циклом на основе сигнатуры 6R, которая обеспечивает непрерывный поток материалов, одновременно способствуя оптимальному использованию энергии, сырья и других ресурсов, а также (в оптимальном случае) производит минимальное количество отходов и выбросов.

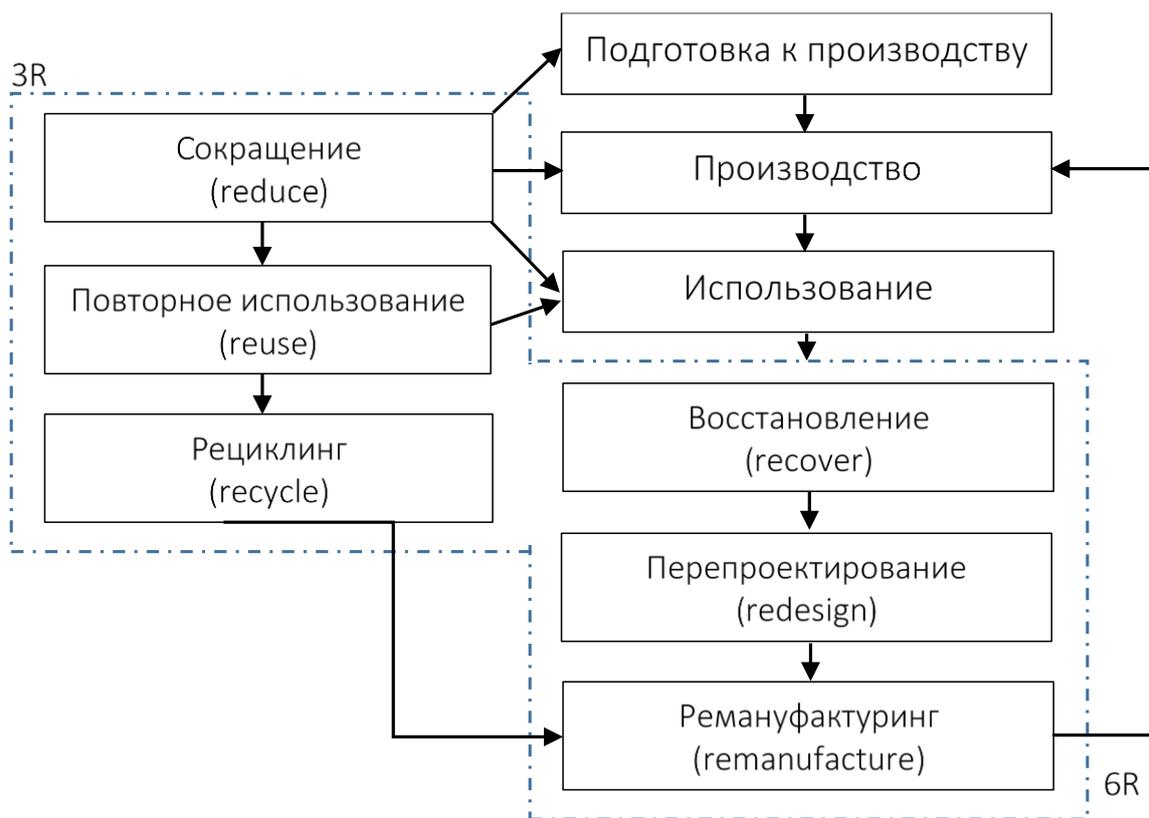


Рис. 1. 3R-6R-фреймворк

Затем 9R-фреймворк определил включение в 6R-концепцию смежных бизнес-моделей и стратегий повышения эффективности, как производства, так и потребления. Здесь имеет смысл представить его в виде таблицы по мере усиления циркулярной составляющей экономики (табл. 1). Расширенный 9R-фреймворк характеризуется несколько иным, более дифференцированным содержанием R-компонент по сравнению с 3R-6R [10, 11].

Таблица 1

9R-фреймворк

Уровень циркулярности	Стратегия	Характеристика
1 уровень – традиционные технологии утилизации и полезного использования материалов	Recover	Утилизация (сжигание) отходов и материалов с рекуперацией (восстановлением) энергии
	Recycle	Переработка отходов и материалов для получения сырья того же уровня качества или более низкого
2 уровень – прогрессивные технологии и бизнес-модели на основе продления срок службы и жизненного цикла продукта и его частей	Refurbish	Восстановление и обновление старого, но исправного продукта
	Remanufacture	Промышленная переделка, использование частей вышедшего из строя продукта в новом продукте с тем же назначением
	Repurpose	Перепрофилирование, использование вышедшего из строя продукта и его частей в новом продукте с другим назначением
	Repair	Ремонт и обслуживание неисправного продукта для использования по оригинальному назначению
3 уровень – умное производство и умное потребление, развитая циркулярная экономика	Reuse	Повторное использование продукта, который все еще находится в хорошем состоянии и выполняет свою первоначальную функцию, другим пользователем
	Reduce	Повышение эффективности производства и использования продуктов за счёт снижения потребления природных ресурсов и первичных материалов
	Rethink	Повышение интенсивности использования продукта (например, совместное использование)
	Refuse	Сокращение избыточного потребления продуктов за счёт полного отказа от их функционала или путем передачи их функционала другим продуктам (например отказ от стационарных телефонов в пользу смартфонов)

Мы не считаем необходимым на данном этапе развития глобальной циркулярной экономики дополнительно расширять R-фреймворк, однако с учётом существующих бизнес-моделей целесообразен отказ от устаревшей 3R-интерпретации и использование более гибких и дифференцированных 6R-9R-фреймворков, в том числе для разработки корпоративных и отраслевых стратегий, а также национальных промышленных стандартов.

Динамика и диффузия концепции

Циркулярная экономика – одна из наиболее динамично развивающихся междисциплинарных областей в зарубежной науке и практике в русле устойчивого развития и цифровизации. Основной рост зарубежных публикаций по циркулярной экономике (по данным WoS) пришёлся на 2016 и 2017 гг. – свыше 100 публикаций, против 10 в 2013 г. [12] Однако нельзя сказать, что на сегодняшний день данная концепция окончательно сформирована и конвенциональна. Свидетельства этого можно обнаружить в работе Кирхера Дж. и др. [13]. Авторы проанализировали 114 дефиниций (148 публикаций) циркулярной экономики из которых 95 определений различались. Результаты показали, что под циркулярной экономикой многие исследователи понимают совокупность различных R-компонентов, описанных выше фреймворков.

В основном циркулярная экономика в публикациях представлена базовой комбинацией 3R («reduce» упоминается в 55% дефиниций, «reuse» – 75%, «recycle» – 79%, «recover» – 8%). В ходе анализа были также найдены современные авторы, которые полностью отождествляют циркулярную экономику с рециклингом. Что характерно, в прикладных работах наблюдается пренебрежение компонентом «reduce» (упоминается только в 44% дефиниций), поскольку, по всей видимости, стратегия «сокращения» может подразумевать ограничение потребления и экономического роста.

В проанализированных работах основной целью циркулярной экономики преимущественно считается экономическое процветание, за которым следует качество окружающей среды. При этом связь циркулярной экономики с социальной справедливостью и благосостоянием будущих поколений практически не упоминается.

Позиционирование концепции циркулярной экономики в отечественных научных публикациях закономерно отставало от зарубежных. По данным РИНЦ (рис. 2) первые публикации, непосредственно упоминающие циркулярную экономику, появились в 2015 г. (спустя 2 года после флагманских публикаций Ellen Mac Arthur Foundation [14]), однако основной рост исследовательского интереса пришелся на 2017 и 2018 гг. – 23% и 33% соответственно, от общего числа публикаций в системе (450 шт. на апрель 2019 г.).

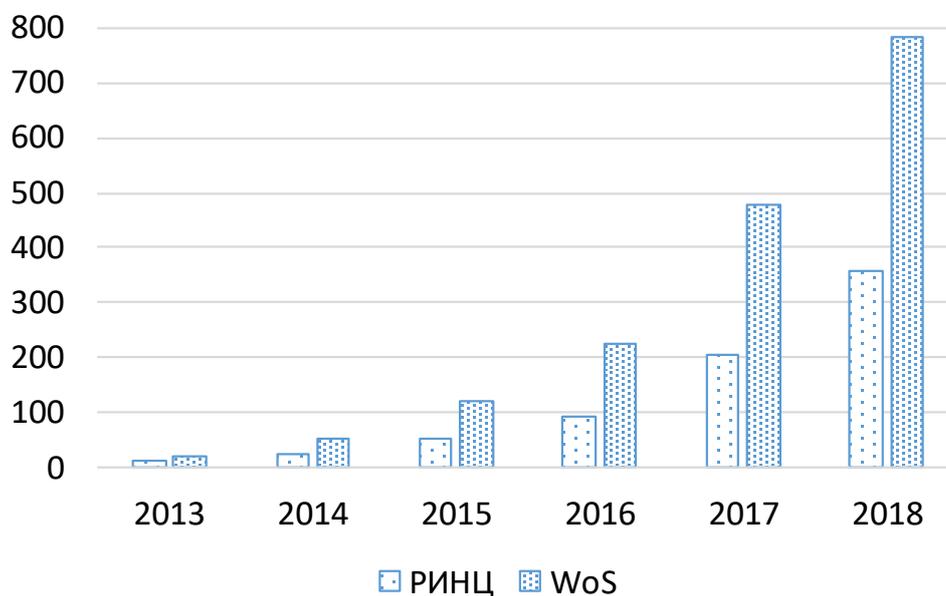


Рис. 2. Число публикаций по циркулярной экономике² в наукометрических базах РИНЦ и Web of Science, нарастающим итогом

В целях определения доминирующей исследовательской позиции из этого массива нами выделены наиболее дифференцированные взгляды исследователей (30 дефиниций) и проанализированы наиболее цитируемые публикации. На рис. 3. показана доля упоминания R-компонентов в проанализированных дефинициях.

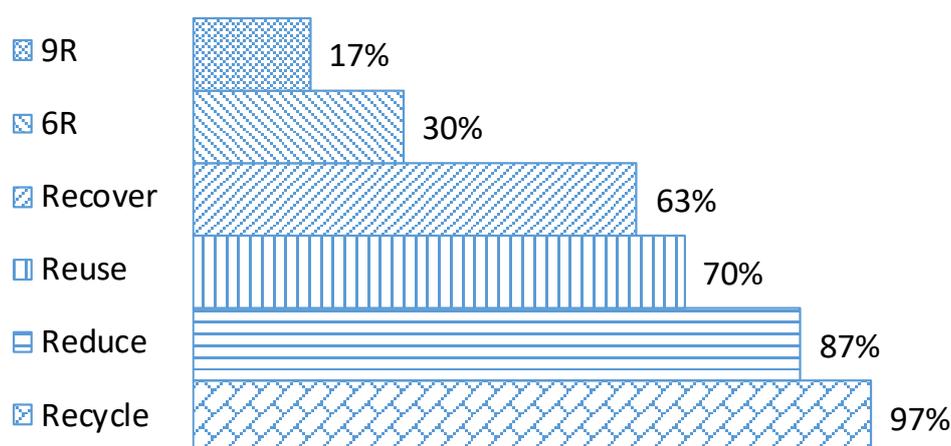


Рис. 3. Структура дефиниций циркулярной экономики в отечественной научной литературе

² Публикации, содержащие в метаданных термин “circulareconomy” с учетом морфологии

Из рис. 3 видна устойчивость 3R-4R-фреймворка – это в среднем свыше 60% дефиниций. Почти треть научных публикаций аналитически и индуктивно используют сигнатуру 6R для изложения концепции циркулярной экономики. Менее чем в пятой части работ в том или ином виде объявлена сигнатура 9R.

Значительная, по сравнению с зарубежными работами, частота упоминания «recover», скорее всего связана с привычной российской хозяйственной практикой восстановления и ремонта. В целом, структура дефиниций повторяет эволюцию концепции в зарубежных исследованиях – в этом смысле структура парадоксально согласуется с динамикой.

Контентный анализ указанных материалов прежде всего показывает высокую однородность понятийного аппарата, но вместе с тем, его существенную неполноту по сравнению с зарубежными источниками. Во многом это объясняется ориентацией на отечественную недостаточно развитую практику и сопутствующую научную дискуссию относительно первых пропагандистских (в позитивном смысле) публикаций. Кроме того, только в 20% работ явно формулируется связь циркулярной экономики с устойчивым развитием (что в среднем выше, чем в зарубежных источниках).

Наиболее цитируемой публикацией, определяющей распространенную позицию в современных отечественных работах, является статья Пахомовой Н.В., Рихтера К.К. и Ветровой М.А. «Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития» [15]. В сети даже обнаруживаются российские выпускные квалификационные работы бакалавров по циркулярной экономике, под руководством профессора К.К. Рихтера [16].

Несмотря на то, что ядром в упомянутой публикации является полный цикл материальных и энергетических потоков, представленный в разработках EllenMacArthurFoundation в 2013 г. (охватывающий 4R-6R), в отечественных публикациях цитируется преимущественно вводное авторское определение, касающееся сугубо ресурсосбережения и минимизации отходов (3R). По всей видимости, плотность изложения авторских и сторонних взглядов на теорию и практику циркулярной экономики в данной статье не позволяет большинству отечественных исследователей сориентироваться в современном понятийном аппарате концепции.

В итоге транслируемый в научном сообществе понятийный аппарат концепции опирается на наиболее ранний фреймворк (3R), не вполне отвечающий мировому уровню разработок. А основной акцент (~97% определений) в отечественных работах сделан на устаревшей *recycled*-интерпретации циркулярной экономики.

Заключение

Таким образом, можно обнаружить высокую однородность понятийного аппарата в отечественных исследованиях, но вместе с тем, его существенную неполноту по сравнению с зарубежными источниками. На данном этапе развития глобальной циркулярной экономики целесообразно использование более гибких и дифференцированных 6R-9R-фреймворков для описания концепции циркулярной экономики, в том числе для разработки отраслевых стратегий и национальных промышленных стандартов. И в этом смысле, настоящая работа должна внести свой вклад в согласованность понимания концепции циркулярной экономики.

Глобальное развитие и расширение циркулярной экономики нуждается не только в единстве восприятия циркулярных подходов и приоритетов устойчивого развития, систематического анализа и обобщения лучших национальных практик, но и в скорейшей проработке технологических стандартов. В этом направлении у России также намечается некоторое отставание. Здесь уже требуются синхронные усилия международных организаций, научно-экспертного и корпоративного сообществ.

Вектор дальнейших отечественных исследований в концептуальном направлении нам представляется в вовлечении разработок российской школы устойчивого развития и теории промышленных кластеров.

Литература

1. Валько Д.В. Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 8. С. 1415-1429.
2. Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools // Resources, Conservation and Recycling. 2018. vol. 135. pp. 190-201.
3. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems // Journal of Cleaner Production. 2016. vol. 114. pp. 11-32.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30772 – 2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» [Resources saving. Waste treatment. Terms and definitions] / Введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 28 декабря 2001 г. № 607-ст. URL: docs.cntd.ru/document/gost-30772-2001 (дата обращения 12.04.2019).
5. Степанова С.А. Создание общества, ориентированного на ресурсосбережение. Инициатива 3R // Рециклинготходов. 2001. № 6. С. 3-4.

6. Reduce Reuse, and Recycle Concept (the 3Rs”) and Life-cycle Economy / Governing Council of the United Nations Environment Programme. 2005. UNEP/GC.23/INF/11. URL: wedocs.unep.org/rest/bitstreams/45276/retrieve (дата обращения 12.04.2019).
7. Земскова Е.С. Рециклинг в системе факторов, обеспечивающих устойчивое развитие территории // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». 2018. №3. С. 84-89.
8. Houshyar A., Hoshyar A., Sulaiman R. Review Paper on Sustainability in Manufacturing System // *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 2014. vol. 4(4). pp. 7-11.
9. Jawahir I.S., Bradley R. Technological Elements of Circular Economy and the Principles of 6R-Based Closed-loop Material Flow in Sustainable Manufacturing / 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use / *Procedia CIRP* 40, 2016. pp. 103-108.
10. Potting J., Hekkert M., Worrell E., Hanemaaijeret A. Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain / Netherlands Environmental Assessment Agency, 2017. 46 p. URL: www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf (дата обращения 12.04.2019).
11. van Buren N. et al. Towards a circular economy: the role of dutch logistics industries and governments // *Sustainability*. 2016.#647. URL: www.mdpi.com/2071-1050/8/7/647 (дата обращения 12.04.2019).
12. Geissdoerfer M. et al. The circular economy – a new sustainability paradigm // *Journal of Cleaner Production*. 2017. vol. 143. pp. 757-768.
13. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. vol. 127. pp. 221-232.
14. Towards the Circular Economy / Ellen MacArthur Foundation. 2013. URL: www.ellenmacarthurfoundation.org/publications (дата обращения 12.04.2019).
15. Пахомова Н.В., Рухтер К.К., Ветрова М.А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2017. Т. 33. № 2. С. 244-268.
16. Ильина А.И. Циркулярная экономика и циркулярные бизнес-модели / Выпускная квалификационная работа. СПбГУ, 2018. 81 с. URL: bit.do/eQTAe (дата обращения 12.04.2019).

References

1. Val'ko D.V. Tsirkulyarnaya ekonomika: teoreticheskaya model' i efekty realizatsii // *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*. 2018. Т. 14. № 8. С. 1415-1429.
2. Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. vol. 135. pp. 190-201.
3. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems // *Journal of Cleaner Production*. 2016. vol. 114. pp. 11-32.
4. Mezghosudarstvennyi standart GOST 30772 – 2001 «Resursosberezhenie. Obrashchenie s otkhodami. Terminy i opredeleniya» [Resources saving. Waste treatment. Terms and definitions] / *Vveden v deistvie postanovleniem Gosstandarta RF ot 28 dekabrya 2001 g. № 607-st*. URL: docs.cntd.ru/document/gost-30772-2001 (дата обращения 12.04.2019).
5. Stepanova S.A. Sozdanie obshchestva, orientirovannogo na resursosberezhenie. Initsiativa 3R // *Retsikling otkhodov*. 2001. № 6. С. 3-4.
6. Reduce Reuse, and Recycle Concept (the 3Rs”) and Life-cycle Economy / Governing Council of the United Nations Environment Programme. 2005. UNEP/GC.23/INF/11. URL: wedocs.unep.org/rest/bitstreams/45276/retrieve (дата обращения 12.04.2019).
7. Zemskova E.S. Retsikling v sisteme faktorov, obespechivayushchikh ustoichivoe razvitie territorii // *Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya «Ekonomika i ekologicheskii menedzhment»*. 2018. №3. С. 84-89.
8. Houshyar A., Hoshyar A., Sulaiman R. Review Paper on Sustainability in Manufacturing System // *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 2014. vol. 4(4). pp. 7-11.
9. Jawahir I.S., Bradley R. Technological Elements of Circular Economy and the Principles of 6R-Based Closed-loop Material Flow in Sustainable Manufacturing / 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use / *Procedia CIRP* 40, 2016. pp. 103-108.
10. Potting J., Hekkert M., Worrell E., Hanemaaijeret A. Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain / Netherlands Environmental Assessment Agency, 2017. 46 p. URL: www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf (дата обращения 12.04.2019).
11. van Buren N. et al. Towards a circular economy: the role of dutch logistics industries and governments // *Sustainability*. 2016. #647. URL: www.mdpi.com/2071-1050/8/7/647 (дата обращения 12.04.2019).

12. Geissdoerfer M. et al. The circular economy – a new sustainability paradigm // *Journal of Cleaner Production*. 2017. vol. 143. pp. 757-768.
13. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. vol. 127. pp. 221-232.
14. Towards the Circular Economy / Ellen MacArthur Foundation. 2013. URL: www.ellenmacarthurfoundation.org/publications (data obrashcheniya 12.04.2019).
15. Pakhomova N.V., Rikhter K.K., Vetrova M.A. Perekhod k tsirkulyarnoi ekonomike i zamknutym tseyam postavok kak faktor ustoichivogo razvitiya // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika*. 2017. T. 33. № 2. S. 244-268.
16. Il'ina A.I. Tsirkulyarnaya ekonomika i tsirkulyarnye biznes-modeli / Vypusknaya kvalifikatsionnaya rabota. SPbGU, 2018. 81 s. URL: bit.do/eQT Ae (data obrashcheniya 12.04.2019).

Статья поступила в редакцию 15.05.2019 г.