

ИННОВАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРНЫХ РЕСУРСНЫХ РЕГИОНОВ

Анастасия Егоровна Севастьянова

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, тел. (383)330-09-62, e-mail: aseva@ieie.nsc.ru

В условиях ухудшения состояния окружающей среды и изменения климата в качестве одного из направлений достижения устойчивого развития рассматривается формирование циркулярной экономики. Статья рассматривает необходимость, проблемы и возможности внедрения принципов циркулярной экономики в северных российских регионах, специализирующихся на добыче природных ресурсов, поскольку значительную часть отходов приходится именно на этот вид экономической деятельности. Исследование выполнено на примере Республики Саха (Якутия) и Ямало-Ненецкого автономного округа.

Анализ статистических данных показывает, что бурное развитие добывающей промышленности и низкий уровень повторного использования и обезвреживания образующихся отходов в рассматриваемых регионах сопряжено с возрастающей нагрузкой на уязвимую северную природу. Обзор литературы с результатами исследований по вопросам экономики замкнутого цикла убеждает, что экономика знаний должна помочь в решении задач переработки отходов, в снижении уровня их образования по всей цепочке создания стоимости продукции. Показано, что в рассматриваемых регионах имеют место сложности в использовании данного пути решения проблемы. Сформулированы рекомендации по преодолению объективных ограничений для разработки и использования технологических, организационных и социальных инноваций для успешного перехода к модели циркулярной экономики в регионах данного типа.

Ключевые слова: регион, экономика ресурсного типа, устойчивое развитие, окружающая среда, циркулярная экономика, инновации.

INNOVATION AND FORMATION OF THE CIRCULAR ECONOMY AS AN ELEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NORTHERN RESOURCE REGIONS

Anastasiya Ye. Sevastyanova

Institute of Economics and Organization of Industrial Production SB RAS, 17, Prospect Akademik Lavrentiev St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Leading Researcher, phone: (383)330-09-62, e-mail: aseva@ieie.nsc.ru

In conditions of environmental degradation and climate change, the formation of a circular economy is seen as one of the ways to achieve sustainable development. The article considers the need, problems and possibilities of introducing the principles of a circular economy in the northern Russian regions specializing in the extraction of natural resources. This is due to the fact that a significant part of the waste falls on this particular type of economic activity. The study was carried out on the example of the Republic of Sakha (Yakutia) and the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

An analysis of statistical data shows that the rapid development of the mining industry and the low level of reuse and disposal of waste generated in the regions under consideration are associated with an increasing load on the vulnerable northern nature. A literature review with the results of re-

search on closed-loop economics has been completed. It convinces that the knowledge economy should help in solving the problems of waste processing, reducing their level of formation along the entire value chain of products. It is shown that in the regions under consideration, difficulties in using this way of solving the problem take place. Recommendations on overcoming objective limitations for the development and use of technological, organizational and social innovations for a successful transition to a circular economy model in the regions of this type are formulated.

Key words: resource-based economy, sustainable development, environment, circular economy, innovation.

Введение

В научной литературе наряду с широко исследуемыми вопросами влияния добычи природных ресурсов на благосостояние и трудовую занятость населения сырьевых регионов рассматриваются экологические проблемы территории, связанные с ресурсопользованием. В условиях ухудшения состояния окружающей среды и изменения климата в качестве одного из направлений достижения устойчивого развития становится формирование циркулярной экономики (ЦЭ). В поисках рациональных стратегий развития особое внимание уделяется институциональным факторам и структурным изменениям региональных экономик, основанных на добыче сырьевых ресурсов, а также возможностям экономики знаний.

Чрезмерное воздействие добычи природных ресурсов на экономику, общество и окружающую среду давно стало актуальной проблемой. Сначала появился термин «экономика вторичной переработки», предполагающая повторное использование отходов и их возврат в производственный цикл (1960-е). Далее развитие этой концепции шло по пути отказа от традиционной модели экономического развития, основанной на одностороннем линейном процессе «добыть — произвести — использовать — выбросить», в пользу модели «ресурсы — продукты — отходы — возобновляемые ресурсы» с подключением экологических требований [1–4].

Другими словами, речь идет об эффективном использовании природных ресурсов, снижении экологической нагрузки на окружающую среду. Данное направление деятельности зафиксировано в повестке международных организаций (Всемирного делового совета по устойчивому развитию, Всемирного Банка, Фонда Эллен МакАртур и др.) [5–7]. Принципы циркулярной экономики (ЦЭ) имеют решающее значение для достижения принятых в 2015 г. государствами – членами ООН Целей Устойчивого Развития до 2030 г., особенно в области климата. Одна из Целей формулируется как «Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства» (Цель 12) [7].

Всемирный деловой совет по устойчивому развитию (World Business Council for Sustainable Development) разработал для бизнеса рекомендации по переходу к «циркулярным» стратегиям и технологиям, а именно: шире использовать возобновляемую энергетику и перерабатываемые материалы; извлекать полезные компоненты из побочных продуктов и отходов; увеличивать жизненный цикл товаров с помощью инноваций; практиковать совместное владение

товарами. По оценкам экспертов, переход к таким бизнес-моделям сократит производственные издержки и повысит ежегодные доходы на 400–600 млрд к 2030 г., увеличит количество рабочих мест., сократит выбросы парниковых газов в Индии на 40%, снизит потребление энергии на 37% в Евросоюзе, создаст новые возможности для модернизации производства и значительный потенциал для инноваций [8]. Бизнес начинает осознавать необходимость и плюсы ЦЭ, по инициативе акционеров появляются специальные стратегии и государственно-частные партнерства для стимулирования их реализации, создаются специализированные частные инвестиционные фонды. В то же время пока только порядка 9% глобальной экономики работает на принципах ЦЭ [9, 10].

К настоящему времени появилось множество научных публикаций на эту тему. В работе [11] представлен достаточно полный обзор литературы последнего десятилетия не только по теоретическим подходам и стратегиям перехода на принципы ЦЭ, но и по аспектам практического их применения.

Региональный уровень исследований, как правило, связан с практическими аспектами формирования данного типа экономики [12–15]. В настоящей статье рассматриваются необходимость, проблемы и возможности внедрения принципов ЦЭ в северных ресурсных регионах России.

Реализация принципов ЦЭ в северных российских регионах

Добыча полезных ископаемых в виде вскрышных и/или вмещающих пород, а также отходов обогащения в России обеспечила 94,3% образовавшихся по всем видам экономической деятельности отходов производства и потребления в 2018 г. За период 2010–2018 гг. наблюдалось увеличение количества образования отходов производства и потребления по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» – с 3334,6 до 6850,5 млн т (на 105%) (табл. 1).

Таблица 1

Динамика образования отходов производства и потребления в РФ по видам экономической деятельности, 2010–2018 гг., млн т

Виды деятельности / Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Всего	3734,7	4303,3	5007,9	5152,8	5168,3	5060,2	5441,3	6220,6	7266,1
Добыча полезных ископаемых	3334,6	3818,7	4629,3	4701,2	4807,3	4653,0	4723,8	5786,2	6850,5

Источник: [16].

Из извлеченного минерального сырья в конечный продукт превращается лишь 1,5–2,0%, остальное переходит в категорию промышленные отходы (шахтные отвалы, хвостохранилища, буровые шламы и т.п.) [17]. При этом уровень вторичного использования промышленных отходов очень низок.

Задача сокращения выбросов и отходов в условиях Севера с его сложной и хрупкой экосистемой стоит особенно остро. В Республике Саха (Якутия) и Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) в последнее десятилетие вместе с ростом добычи природных ресурсов происходило увеличение объемов производства в строительстве, транспортном секторе и секторе социальных услуг. Данные процессы неизбежно привели к значительному увеличению объемов отходов на территории рассматриваемых регионов (табл. 2).

Таблица 2

Образование отходов и обращение с отходами
в Республике Саха (Якутия) и в ЯНАО в 2010 и 2018 гг., млн т

Показатели/ регион, годы	образование	утилизация	обезвреживание	хранение	захоронение
Республика Саха (Якутия)					
2010	124,5	31,4	0,006	112,2	87,4
2018	427,1	255,9	0,044	225,1	211,1
ЯНАО					
2010	0,387	0,062	0,002	0,343	0,682
2018	0,939	0,720	0,142	0,000	0,171

Источник: [16].

Количество образованных отходов на территории Якутии за рассматриваемый период времени выросло в 3,4 раза, количество утилизированных отходов – в 8,2 раза, количество захороненных отходов – в 2,4 раза, вывоз твердых коммунальных отходов на предприятия по переработке отходов в 2018 г. не осуществлялся [16]. На конец 2018 г. количество отходов, накопленных на объектах хозяйствующих субъектов республики, составило 432,3 млн т, из которых более 99% представлены отходами 5 класса опасности, образовавшихся в результате деятельности добывающей промышленности [16, С. 28]. Серьезную проблему представляют неочищенные сточные воды, так как большинство действующих сооружений по их очистке построены более 30-40 лет назад и имеют неудовлетворительное техническое состояние и не обеспечивают нормативную очистку. Большая часть выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух также приходится на добычу полезных ископаемых [18].

Количество образованных отходов в ЯНАО в 2018 г. по сравнению с 2010 г. увеличилось в 2,4 раза. При этом можно отметить, что количество утилизированных отходов за этот временной период возросло в 11,6 раза, количество обезвреженных отходов – в 71 раз, в 4 раза сократились объемы захоронения отходов на территории округа. В то же время, немногим более 10% вывезенных твердых коммунальных отходов было передано на предприятия по переработке [16]. Информация об извлечении полезных элементов из отходов в Докладе отсутствует. Кроме того, с деятельностью добывающих предприятий и транс-

портировкой их продукции связаны и крупные аварийные загрязнения окружающей среды.

Таким образом, возрастающая эксплуатация природных ресурсов в суровых климатических условиях ранимой северной экосистемы создает серьезные социально-экономические и экологические проблемы и диктует настоятельную необходимость широкого применения принципов ЦЭ.

Основные барьеры и пути их преодоления

Среди главных особенностей рассматриваемых регионов следует назвать климатические условия и огромные расстояния, выливающиеся в логистические проблемы и высокие затраты на транспортировку отходов до предприятий по их переработке. Эти факторы существенно усложняют применение принципов ЦЭ.

Другой важной особенностью является настоятельная необходимость исследований и наукоемких производств в области переработки отходов, разработка инновационных технологий с учетом отраслевой специализации региональных экономик и природно-климатических условий. В частности, нефтешламы разнообразны и сложны по составу. В настоящее время преобладают их уничтожение и детоксикация. Деятельность добывающих компаний направлена преимущественно на выполнение экологических требований по минимизации воздействия на окружающую среду (строительство полигонов по утилизации отходов, реализация мероприятий по предупреждению разливов нефти и нефтепродуктов, внедрение современных систем очистки сточных вод, выпуск продукции с улучшенными экологическими свойствами и др.). Эта деятельность должна быть дополнена значительными усилиями по комплексной работе, позволяющей превратить отходы в сырье и материалы для производства других продуктов.

Интересен опыт других стран в решении такого рода проблем. Так, социально-экономические и экологические проблемы в условиях бурного роста экономики подтолкнули Китай к реализации централизованного подхода к их решению: была разработана программа индустриальной экологии и приняты специальные решения и законы. Это позволило создать эко-индустриальные парки, в которых совместно расположены предприятия химической, сталелитейной, цементной и других отраслей промышленности для обмена потоками отходов в качестве ресурсов. По всеобщему признанию наиболее успешным признан опыт создания китайско-сингапурского индустриального парка Сучжоу (China–Singapore Suzhou Industrial Park). Парк был задуман для производства инновационной продукции на уровне мировых стандартов, предполагал формирование нового района с современной информационно-технологической инфраструктурой и экологически чистой территорией. Центральное правительство предоставило парку землю и налоговые льготы. Последние 20 лет в деятельности парка большое внимание уделяется применению принципов циркулярной экономики. Это включает снижение объемов используемого сырья, сведение к нулю полу-

чаемых отходов производства. Деятельность направлена на энергосбережение и регенеративное чистое производство. Использование концепций циркулярной экономики привело к значительному сокращению отходов и энергии [19, 20]. Несмотря на множество отличий в природно-климатических, географических и других условиях Китая и северных российских регионов, его подходы и применяемые механизмы должны быть проанализированы и могут быть взяты на вооружение.

Накоплен успешный опыт формирования циркулярной экономики и в северных странах, например, в Швеции, Канаде, Финляндии. Так, Швеция обеспечила высокий уровень финансирования инноваций и развития переработки отходов, разработала и внедрила эффективную нормативно-правовую базу. Страны добиваются значимых результатов в решении данной проблемы за счет усовершенствования законодательства, изменений в условиях финансирования, организации логистики, исследований и значительной информационно-просветительской работы [11, 21].

Опыт показывает, что экономика знаний дает хорошие результаты во всех сферах. Особая значимость сфер деятельности, связанных с добычей природных ресурсов, требует исследований и разработок по рациональному природопользованию, охватывающих широкий круг вопросов (от разработки и стимулирования к применению экономически и экологически эффективных «зеленых» технологий при проведении геологоразведочных работ до организации системы утилизации бытового мусора). В то же время объективно уровень инновационного развития северных ресурсных регионов невысок [22].

Выводы и рекомендации

На примере северных регионов с добывающей специализацией показано, что формирование ЦЭ уравнивает экономические, экологические и социальные аспекты устойчивого развития, вписывается в его концепцию. Анализ статистических данных по образованию отходов на территории добычи сырьевых ресурсов и уровню их повторного использования и обезвреживания убеждает в необходимости широкого применения принципов циркулярной экономики. Обзор литературы с результатами исследований по вопросам экономики замкнутого цикла убеждает, что экономика знаний должна помочь в решении задач переработки отходов, в снижении уровня их образования по всей цепочке создания стоимости продукции. В то же время существуют законодательные, технологические и логистические проблемы и ограничения.

Кратко сформулировать некоторые назревшие шаги в направлении циркулярной экономики можно следующим образом:

1. Необходима стратегия движения в выбранном направлении, так как без этого трудно рассчитывать на необходимое сотрудничество власти, бизнеса и населения, а также на формирование адекватной системы регулирования (включающей: настройку схемы налогообложения с ужесточением и развитием экологического законодательства; разработку механизмов реальной поддержки

предприятий, использующих в своей деятельности принципы циркулярной экономики; организацию и развитие широкомасштабных исследований, отвечающих на вызовы северных широт).

2. Стратегические ориентиры должны опираться на качественную оценку имеющихся ресурсов территории и возможности их расширения (трудовых, научно-производственных, специализированных образовательных услуг, сервисных, логистических, др.).

3. Должна быть создана система своевременной и адекватной реакции на возникающие вызовы (резкое снижение спроса на определенные виды сырьевых ресурсов, чрезвычайные ситуации и т.п.).

4. Необходимо повышение знаний для понимания принципов ЦЭ.

5. Для преодоления ограничений по развитию инновационных видов деятельности в северных регионах важно развивать межрегиональную кооперацию, поскольку технологические изменения для таких регионов выступают в основном в качестве значимых внешних экзогенных факторов влияния.

6. Большое внимание должно быть уделено созданию информационных баз данных вторичного сырья и вторичных сырьевых товарных рынков.

7. Необходима разработка системы показателей, отражающих прогресс в данном направлении.

Переход к циркулярной экономике требует совместных усилий всех заинтересованных сторон (потребителей, производителей и регулирующих органов), а также четкого согласования стимулов по всей цепочке движения ресурсов и продуктов.

Исследования выполнялись при поддержке РФФ (проект №19-18-00170).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 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. – № 114. – pp. 11–32.

2. The Circular Economy: Global Trends and Future Challenges. Circular economy concepts [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.sipac.gov.cn/english> (дата обращения: 15.04.2019).

3. Ратнер С.В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // Инновации. – 2018. – №9 (239). – С. 22–33.

4. Валько Д.В. Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14, №8. (365) – С. 1415–1429. <https://doi.org/10.24891/ni.14.8.1415>.

5. PACE is a global community leading the way towards a circular economy [Electronic resource]. – Mode of access: <https://paccircular.org/resources> (дата обращения: 05.03.2019).

6. The Little Green Data Book 2011. World Development Indicators. World Bank [Electronic resource]. – Mode of access: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4382> Li-cense: CC BY 3.0 IGO (дата обращения: 20.03.2019).

7. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. — ООН, Нью-Йорк, сентябрь 2015 г. [Electronic resource]. – Mode of

access: https://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 05.02.2019).

8. Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company. – 2014 [Electronic resource]. – Mode of access: http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf (дата обращения: 15.04.2019).

9. Frans van Houten, Ishii N. The world needs a circular economy. Help us make it happen [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/the-world-needs-a-circular-economy-lets-make-it-happen> (дата обращения: 15.04.2019).

10. The world's leading circular economy network [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/ce100> (дата обращения: 05.03.2019).

11. Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools // Resources, conservation and recycling. – 2017. – №135. – pp. 190–201. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.10.034 [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/321273645_Circular_economy_-_From_review_of_theories_and_practices_to_development_of_implementation_tools#fullTextFileContent/ (дата обращения: 10.02.2020).

12. Герасименко Д., Николаева И. Циркулярная экономика в России в контексте Целей устойчивого развития ООН и Года экологии. – 2017 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.ictsd.org/bridges-news/мосты/news/циркулярная-экономика-в-россии-в-контексте-целей-устойчивого-развития-оон-и> (дата обращения: 11.02.2020).

13. Ларченко Л. В. Региональная политика устойчивого развития арктических ресурсных центров // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2019. – №14-1 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnaya-politika-ustoychivogo-razvitiya-arkticheskikh-resursnyh-tsentrov> (дата обращения: 09.03.2020).

14. Пахомова Н. В., Рихтер К. К., Ветрова М. А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2017. – №33(2). – С. 244-268. <https://doi.org/10.21638/10.21638/11701/spbu05.2017.203>.

15. Стратегия экологической безопасности России до 2025 года [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

16. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» [Electronic resource]. – Mode of access: <http://gosdoklad-ecology.ru/2018/obrashchenie-s-otkhodami-proizvodstva-i-potrebleniya/otkhody-proizvodstva-i-potrebleniya/> (дата обращения: 11.03.2020).

17. Утилизация отходов – проблемы, пути решения. Аналитический обзор. / ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, М. 2015 [Electronic resource]. – Mode of access: https://extech.ru/files/anr_2015/anr_5.pdf (дата обращения: 11.03.2020).

18. Краткий государственный доклад об экологической ситуации в Республике Саха (Якутия) в 2018 г. [Electronic resource]. – Mode of access: [https://minpriroda.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/files/Доклад%20об%20ЭС%20за%202018%20краткий_28%2005%202019г\(1\)\(1\).pdf](https://minpriroda.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/files/Доклад%20об%20ЭС%20за%202018%20краткий_28%2005%202019г(1)(1).pdf) (дата обращения: 02.03.2020).

19. Wang, Y. T. SMEs in the Circular Economy Development Strategy // Management Science and Engineering. – 2015. – Vol. 4, №9. – pp. 76–80. DOI: <http://dx.doi.org/10.3968/7927> [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cscanada.net/index.php/mse/article/view/7927> (дата обращения: 12.03.2019).

20. Ци Ци, Алексеев Ю. Г., Дудко Н. А. Функционирование зоны развития новых и высоких технологий «Китайско-сингапурский индустриальный парк Сучжоу» // Наука и техника. – 2017. – №3. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://cyberleninka.ru>

article/n/funktsionirovanie-zony-razvitiya-novyh-i-vysokih-tehnologiy-kitaysko-singapurskiy-industrialnyy-park-suchzhou (дата обращения: 23.03.2020).

21. Лазанюк И. В., Барабаш В. В. Опыт становления финской модели инновационного развития и возможности ее применения в России // Вестник РУДН. Серия: Международные отношения. – 2011. – № 2. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-stanovleniya-finskoj-modeli-innovatsionnogo-razvitiya-i-vozmozhnosti-ee-primeneniya-v-rossii> (дата обращения: 30.04.2020).

22. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 6 / Г.И. Абдрахманова, С.В. Артемов, П.Д. Бахтин и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 264 с.

© А. Е. Севастьянова, 2020