

Циркулярный профиль развития современной промышленности: кейс Южного федерального округа

**Колпоносова Вероника Сергеевна,
Сырых Кристина Алексеевна,
Матвеева Людмила Григорьевна,**

*Южный федеральный университет
344006 Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42*

В статье представлены основные аспекты теоретического базиса реализации концепции циркулярной экономики в России и мире; рассмотрена история инкорпорирования циркулярности в экономическую науку и лучшие мировые практики ее применения с оценкой их результативности. Ключевая цель данной статьи – исследовать перспективы внедрения циркулярной экономики в Южном федеральном округе (ЮФО) с учетом специфики данного макрорегиона. Авторами проведена характеристика ЮФО по показателям окружающей среды и индексу промышленного производства, на базе которых выявлены возможности и основные проблемы реализации моделей циркулярного типа и даны рекомендации по интеграции таких моделей в промышленность ЮФО.

Ключевые слова: *циркулярная экономика, устойчивое развитие, цепи поставок, рециклинг, экономика совместного потребления, повторное использование, потребление.*

JEL: *R12, R13, R19.*

Circular development profile of modern industry in the context of practical integration of the Southern Federal District

**Kolponosova Veronika Sergeevna,
Syrykh Kristina Alekseevna,
Matveeva Lyudmila Grigorievna,**

*Southern Federal University
344006, Russia, Rostov-on-Don, B. Sadovaya str., 105/42*

The article presents the main theoretical foundations for the implementation of circular economy policy, examines the history of the introduction of circularity in economics and the best international practices of applying this approach with their effectiveness. The key purpose of this article is to analyze the prospects for the introduction of circular economy in the Southern Federal District. The authors characterized the Southern Federal District in terms of environmental indicators and the industrial production index, on the basis of which the main problems in the context of the implementation of circular models were identified and recommendations were given on how to address the issues of integrating the circular type of industry in the Southern Federal District.

Key words: *circular economy, sustainable development, supply chains, recycling, sharing economy, reuse, consumption.*

Введение

Линейный тип использования природных ресурсов, который на данный момент свойственен большинству сфер национальной промышленности, постепенно теряет свою актуальность из-за невозможности восполнимого характера этих ресурсов. В долгосрочной перспективе все в большей степени в науке и реальной практике выделяется модель циркулярной экономики, которая представляет собой целостную систему замкнутого цикла, основанную на восстановительном способе потребления различных видов ресурсов. Основным императивом данной модели является минимизация использования сырья и отходов как на первичном этапе проектирования, так и на всех этапах цепи создания ценности, а также продление срока службы ресурсных средств посредством их переработки и обновления с целью повторного использования в дальнейшем.

Отличительной особенностью циркулярной экономики является устойчивое проектирование производства изделий с изначально встроенной возможностью их переработки для неоднократного применения. Концепция устойчивого проектирования стимулирует наращивание инновационного потенциала промышленности и создание новых ниш продукции, которые, в свою очередь, генерируют общественные блага, такие как увеличение рабочих мест и положительный экономический рост.

Ключевая цель данного исследования – провести анализ перспектив внедрения циркулярной экономики в промышленный сектор ЮФО. Для этого осуществляется характеристика данного макрорегиона по показателям окружающей среды и индексу промышленного производства, по результатам которой будут выявлены сопряженные с циркулярностью проблемы и даны рекомендации по интеграции моделей циркулярного типа в промышленность ЮФО.

Научная новизна: впервые проведено комплексное исследование потенциала внедрения циркулярных технологий для регионов ЮФО с учетом его специфики. Сформулированы конкретные рекомендации, адаптированные к

особенностям промышленной структуры с акцентом на экологические проблемы.

Мировая практика и исторический контекст

Тема циркулярной экономики активно разрабатывается как зарубежными, так и российскими исследователями. Среди зарубежных авторов ключевой вклад в данную проблематику внесли Уолтер Шталь и Женестьева Редей, Роберт Фрош, Майкл Браунгарт и Уильям Макдонах. Среди российских ученых выделяются Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер, М.А. Ветрова, исследовавшие роль циркулярной экономики в устойчивом развитии, И.Р. Хайрутдинов [11], изучивший применение циркулярных принципов в нефтехимической промышленности, Н.Ю. Титова [9], проанализировавшая условия внедрения циркулярной экономики в российскую промышленность.

Реальной практикой последних лет тестируется тот факт, что ряд стран уже активно внедряют принципы циркулярной экономики. В рамках данной модели промышленные отходы используются, например, в качестве дополнительных цементирующих материалов в производстве бетона. Это способствует уменьшению выбросов углекислого газа и одновременно улучшению качества бетона, продвигая устойчивое строительство за счет повторного использования отходов и сокращения потребления первичных ресурсов. Так, в Дании используются переработанные заполнители и альтернативные вяжущие материалы, что позволяет сокращать потребление ресурсов. В Нидерландах применяют мобильные установки для переработки бетона, Германия реализует замкнутые циклы переработки строительных материалов.

Термин «циркулярная экономика» появился относительно недавно, однако принципы циркулярной экономики фиксируются уже долгое время. В древних цивилизациях интуитивно применяли принципы рационального использования ресурсов. В Древнем Китае и Месопотамии использовали органические отходы в сельском хозяйстве, в Риме переплавляли бронзовые монеты и старые изделия для повторного использования. Однако в XVIII в. массовое производство и дешевая ресурсная база привели к доминированию линейной модели. Идея

необходимости смены курса на более рациональное и экологичное производство возникла в XIX в. Экономист Кеннет Боулдинг в 1966 г. заложил фундамент циркулярной экономики в своей работе «Экономика будущего космического корабля “Земля”». Он утверждал, что Земля – это замкнутая система, похожая на космический корабль, где ресурсы ограничены и необходимо использовать принцип цикличности.

В 1970-х гг. Вальтер Штахель и Женеви́ев Редэ в рамках исследования для Европейской комиссии представили концепцию экономики замкнутого цикла как альтернативу традиционной линейной модели, основанной на постоянном потреблении ресурсов. Они подчеркнули преимущества модели: создание рабочих мест, конкурентоспособности, экономии ресурсов и сокращения отходов.

В 1990 г. впервые понятие «экономика замкнутого цикла» было использовано в книге «Экономика природных ресурсов и окружающей среды», авторами которой являются британские экономисты-экологи Дэвид Пирс и Керри Тернер [8].

В 2010 г. этапом развития теории считается появление книги Гюнтера Паули «Голубая экономика» [6], где рассматривается экономика, направленная на экологически рациональное использование океанов, морей и приближенных территорий. Автор предлагает новые подходы к управлению и эксплуатации морских ресурсов для решения экологических проблем и борьбы с изменением климата.

Теоретический концепт интеграции циркулярного подхода

В базисном принципе циркулярной модели выделяется экономика совместного потребления, экономическая модель коалиционного использования активов в большей степени с применением онлайн-платформ, которые позволяют получать равный доступ к ресурсам без права на их владение.

Кроме того, в настоящее время выделяется рециклинг как новое ответвление циркулярности, восстановление или переработка утилизированной

продукции в производственные факторы. Рециклинг основан на трех важнейших столпах: Reduce (сокращать), Reuse (повторное использование) and Recycle (перерабатывать), которые совместно образуют «принцип 3R» [3]. Данный принцип ставит перед собой цель эффективного применения ресурсов и инновационной модернизации для обеспечения в будущем экономической системы, в которой концепции отходов не будет, так как не будет ограниченности ресурсов за счет их циклического воспроизводства.

Последствиями внедрения замкнутых цепей могут стать такие факторы, как сокращение отходов, загрязнения почв, воды и воздуха; переработка снижает потребность в добыче ископаемых, что приводит к сохранению природных сфер и эндемиков; значительная часть процессов переработки требует меньшего количества энергии, чем производство из чистого сырья, также это удешевляет процесс производства [4].

Перспективы реализации циркулярной экономики в национальной промышленности имеют большие масштабы, так как по сравнению с 2022 г. в 2023 г. уровень образования отходов производства и потребления вырос на 2,9%. Наибольшее количество отходов связано с добычей полезных ископаемых, а именно добычей угля и металлических руд, что объясняется наличием в них большого числа токсичных веществ. Высокий уровень отходов производства и потребления генерируется такими отраслями как металлургия, производство химических веществ и химических продуктов, производство готовых металлических изделий (кроме машин и оборудования), обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха, производство пищевой продукции. Важно отметить, что утилизацию и обезвреживание отходов производства и потребления проходят только 3 960 916,2 тыс. тонн отходов, большая часть из которых приходится на добычу полезных ископаемых (3 564 853,7 тыс. тонн), а отходы отраслей обрабатывающей промышленности в меньшей степени утилизируются и/или перерабатываются.

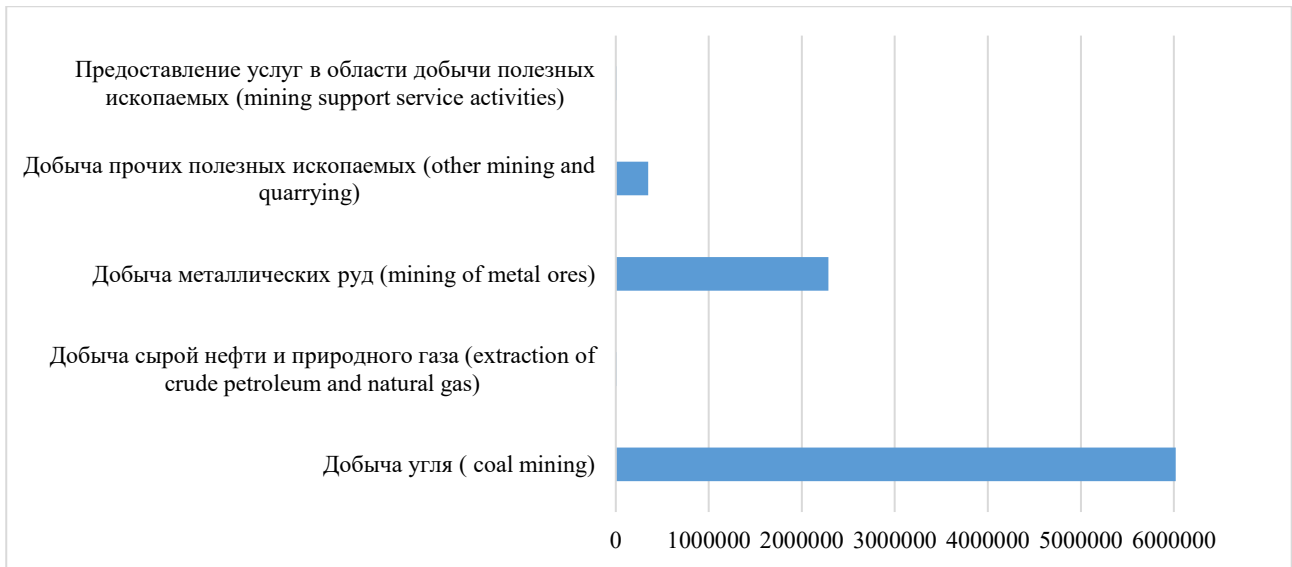


Рис.1. Образование отходов производства и потребления по видам экономической деятельности по Российской Федерации, добыча полезных ископаемых, 2023, тыс. тонн.
Источник: [10].

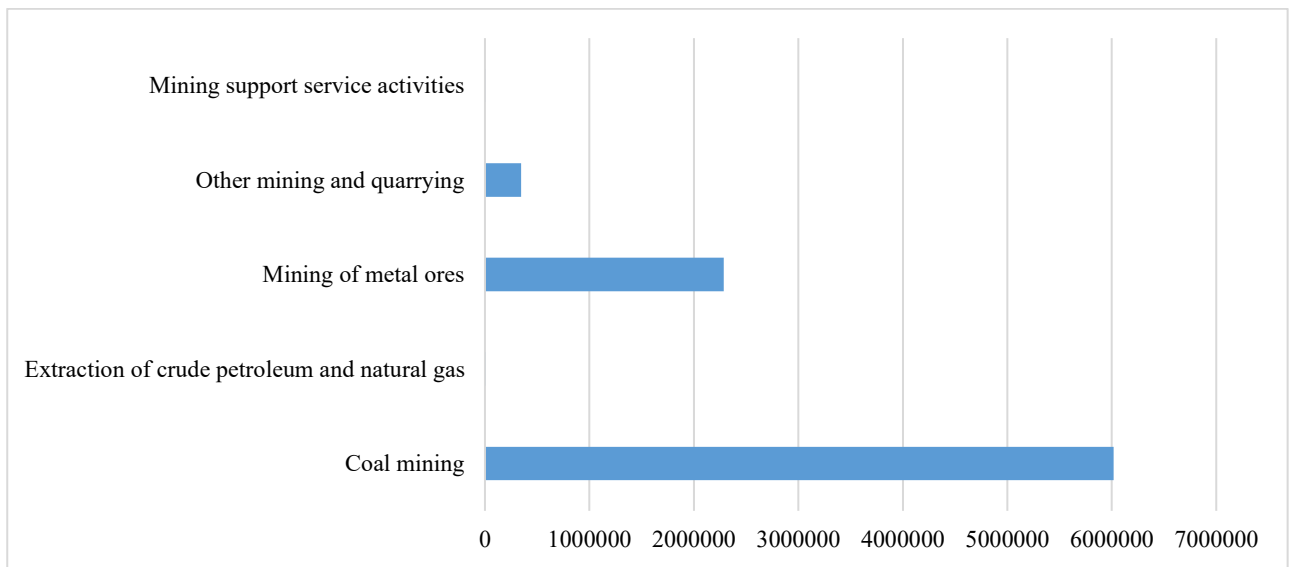


Fig. 1: Formation of production and consumption waste by type of economic activity in the Russian Federation, with a focus on mining, 2023, thousands of tons.
Source: [10].



Рис. 2. Образование отходов производства и потребления по видам экономической деятельности по Российской Федерации, 2023, тыс. тонн.

Источник: [10].

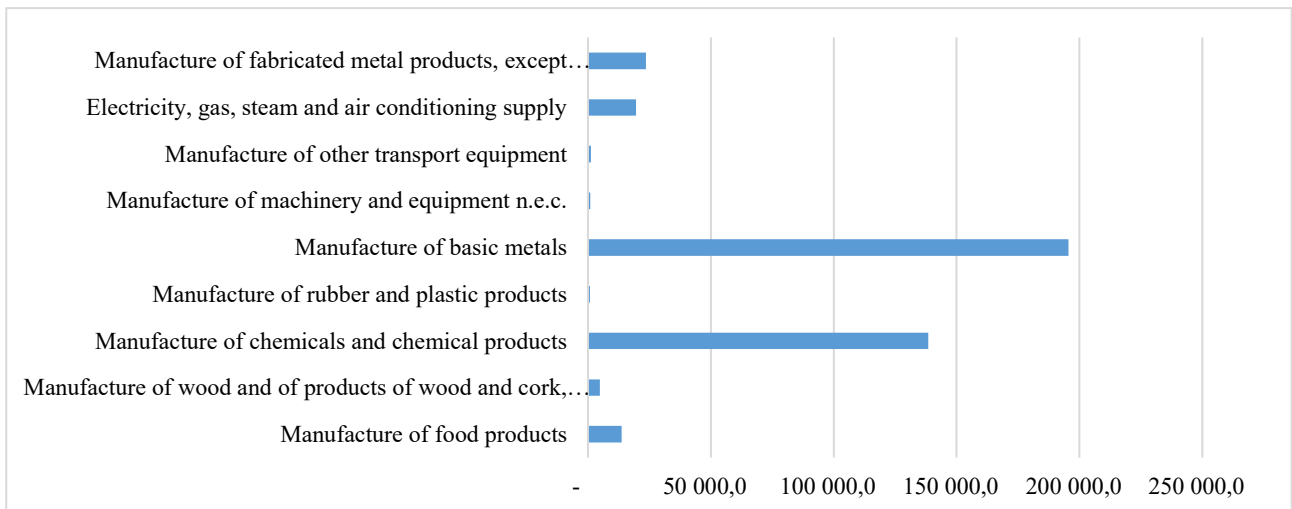


Fig. 2: Generation of production and consumption waste by types of economic activity in the Russian Federation, 2023, thousands of tons.

Source: [10].

Из этого следует, что переход от линейного к циркулярному типу экономики обеспечит более благоприятную экологическую обстановку, а в долгосрочной перспективе – снижение затрат производства и зависимости от импорта, станет драйвером инновационного развития промышленности.

Перспективы практического применения циркулярных моделей в Южном федеральном округе

Территория Южного федерального округа составляет 447 821 кв. км. В его состав входит восемь субъектов Федерации. На 1 января 2024 г. в регионе проживало более 16 млн чел.

Промышленность ЮФО в основном сконцентрирована на отраслях обрабатывающего производства (13,8 %), доля оптовой торговли в общем объеме производства округа составила 13,6 %, операции с недвижимым имуществом – 11,9%, продукция сельского хозяйства – 9,3 %.



Рис.3. Отраслевая структура промышленности ЮФО, 2023.

Источник: [10].

Fig. 1: Industrial structure of the Southern Federal District, 2023.

Source: [10].

Для определения перспектив внедрения циркулярной экономики в ЮФО рассмотрим и оценим следующие характеристики (табл. 1).

Промышленный экологический индекс по регионам ЮФО, 2024 г.

№ по ЮФО	№ в общем рейтинге РФ	Регион РФ	Промышленно-экологический индекс
1	23	Республика Адыгея	56
2	25	Краснодарский край	75
3	38	Волгоградская область	57
4	43	Ростовская область	66
5	44	Астраханская область	61
6	60	Республика Калмыкия	51
7	63	Севастополь	39
8	64	Республика Крым	52

Источник: [5].

Table 1

Industrial Environmental Index by regions of the Southern Federal District, 2024

Southern Federal District Number	Southern Federal District number in the overall rating of the RF	Region of the RF	Industrial and Environmental Index
1	23	Republic of Adygea	56
2	25	Krasnodar Krai	75
3	38	Volgograd Region	57
4	43	Rostov Region	66
5	44	Astrakhan Region	61
6	60	Republic of Kalmykia	51
7	63	Sevastopol	39
8	64	Republic of Crimea	52

Source: [5].

По результатам программы «Национальный экологический рейтинг» был составлен промышленно-экологический индекс субъектов ЮФО. Данный индекс характеризуется сводными оценками промышленности региона, а также информацией о научно-образовательном посредничестве, поступающей от ключевых научных центров; количеством отходов, которые были образованы и утилизированы; уровнем внедрения в производстве экологических и перерабатывающих технологий [5].

Нормализованный индекс должен составлять более 75 единиц. Среди регионов ЮФО лучший результат показали Краснодарский край и Ростовская область. Самый низкий показатель имеет город Севастополь, но данные значения могут быть нерелевантны, учитывая недостаточное количество данных, поступающих из Республики Крым.

Основными наблюдаемыми экологическими проблемами, в связи с которыми промышленно-экологический индекс имеет сниженные показатели, выступают опустынивание сельскохозяйственных земель в Республике Калмыкия, ухудшение биопотенциала почв на территории Ростовской области и Краснодарского края из-за их чрезмерного использования, большие объемы сброса загрязненных сточных вод.

Результаты анализа индекса промышленного производства в регионах ЮФО приведены в табл. 2. За 2023 г. только Республика Крым показала снижение промышленного производства по сравнению с предыдущим периодом, при этом показатель г. Севастополь является наилучшим в сравнении с другими регионами.

С 2020 г. индекс масштаба производства характеризуется скачкообразной тенденцией по всем субъектам округа: в 2022 и 2023 гг. произошел спад у части регионов, в особенности у лидеров округа – Краснодарского края и Ростовской области, что можно связать с нестабильной политической и экономической ситуации в стране и её негативными последствиями в 2023 г.

При этом промышленность продолжает наращивать свои масштабы одновременно с увеличением отходов от производства и потребления в ЮФО. Таким образом, производственные комплексы не стремятся к сокращению промышленных отходов, что связано с целым рядом причин объективного и субъективного характера, в числе которых: недостаток мотивации к снижению отходов и их переработке, инвестиций и отсутствие достаточного числа мест хранения, утилизации и переработки отходов.

Таблица 2

Индекс промышленного производства в регионах ЮФО (в процентах к
предыдущему году)

Регионы ЮФО	2020	2021	2022	2023
Южный федеральный округ	98,5	104,2	105,1	103,5
Республика Адыгея (Адыгея)	105,9	112,5	112,8	107,2
Республика Калмыкия	100,3	129,3	118,6	102
Республика Крым	101,1	110,5	110,1	98,3
Краснодарский край	95	108,3	103,8	106
Астраханская область	97,3	93,9	100	100,6
Волгоградская область	99,3	98,4	102,8	102,5
Ростовская область	101,8	110	109,3	103,5
г. Севастополь	90,6	115	102,4	116,4

Источник:[5].

Table 2

Industrial production indice (as a percentage of the previous year)

Regions of the Southern Federal District	2020	2021	2022	2023
Southern Federal District	98,5	104,2	105,1	103,5
Republic of Adygea (Adygea)	105,9	112,5	112,8	107,2
Republic of Kalmykia	100,3	129,3	118,6	102,0
Republic of Crimea	101,1	110,5	110,1	98,3
Krasnodar Territory	95,0	108,3	103,8	106,0
Astrakhan Region	97,3	93,9	100,0	100,6
Volgograd Region	99,3	98,4	102,8	102,5
Rostov Region	101,8	110,0	109,3	103,5
Sevastopol	90,6	115,0	102,4	116,4

Source: [5].

По результатам эмпирического анализа авторами данного исследования был разработан ряд рекомендаций, направленных на решение выявленных проблем, с целью эффективной интеграции моделей циркулярного типа экономики в регионах ЮФО, которые представлены в табл. 3.

**Основные барьеры внедрения моделей циркулярного типа
производства в ЮФО и их предлагаемые методы их устранения/снижения**

Выявленная проблематика	Взаимозависимые методы решения
<p>Экологическая среда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загрязнение окружающей среды из-за неэффективной утилизации отходов. 2. Ограниченность ресурсов для повторного использования. 3. Снижение биопотенциала почв. 4. Опустынивание территорий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первоначальное производство продукции с учетом технологий дальнейшей переработки; 2. Поддержка платформ экономики совместного потребления для раздельного пользования активами. 3. Для положительного эффекта необходимо создание платформ сортировки, сбора и переработки отходов на первичном этапе, который исходит от домохозяйств, что позволит сделать дальнейшие этапы утилизации и/или переработки более эффективными и менее затратными.
<p>Технологические ограничения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаток технологического оборудования для переработки таких отходов, как химия, электроника и т.д.). 2. Высокая стоимость интеграции замкнутых циклов производства. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Наращивание перерабатывающих мощностей, что предполагает реализацию перспективных проектов - фактор социальной ценности и наращивания технологического потенциала.
<p>Экономические барьеры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаток финансирования как со стороны государственного сектора, так и от частного бизнеса. 2. Отсутствия мотивации инвестирования в цикличность по причине возможной некупаемости проекта . 3. Низкая рентабельность переработки по сравнению с добычей первичного сырья. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Ужесточение законодательства охраны окружающей среды, повышение санкций для промышленных предприятий для создания методов для расширения ответственности производителей.
<p>Институциональная среда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нехватка основных акцентов в законодательстве в области охраны окружающей среды, в особенности отсутствие единых стандартов утилизации и рециклинга. 2. Отсутствие нормативной правовой базы для регулирования и контроля за деятельностью циркулярных программ. 3. Недостаточная законодательная база предоставления льгот для стимулирования частного предпринимательства. 4. Недостаток перерабатывающих мощностей в регионах значительного сосредоточения промышленных комплексов. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Инвестиционное стимулирование, в том числе государственная поддержка, выраженная в виде грантов или специальных субсидий. 7. Обновление основных фондов и их модернизация на основе инноваций с целью включения перерабатывающих технологий. 8. Субсидии и налоговые льготы для компаний, использующих вторсырье. 9. Внедрение рециклинга как инструмента использования отходов одних предприятий и сырьевой базы других предприятий. 10. Повышение экологической ответственности и грамотности населения для осознанного потребления.
<p>Социальные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие экологической грамотности у населения. 2. Низкий спрос на продукцию из переработанных материалов. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Улучшение качества воды в регионах посредством внедрения циркулярности в объектах водного хозяйства повсеместно.

Источник: составлено авторами.

Challenges to the deployment of circular production and recommended solution strategies

Identified issues	Interdependent methods of solution
<p>Environmental issues:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Environmental pollution due to inefficient waste management; 2. Limited resources for re-use; 3. Reduced soil bio-potentials; 4. Poor quality of water resources. Desertification of territories. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Initial production of products, taking into account the technologies of further processing; 2. Support for shared consumption economy platforms for separate use of assets; 3. For a positive effect, it is necessary to create platforms for sorting, collecting and processing waste at the primary stage, which comes from households, which will make further stages of recycling and/or processing more efficient and less expensive;
<p>Technological limitations</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of technological equipment for processing such wastes as chemicals, electronics, etc.); 2. High cost of integration of closed production cycles. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Increasing processing capacity is a promising project in the long term planning as a factor of social value and technological capacity building;
<p>Economic barriers</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of funding from both the public sector and private businesses; 2. Lack of motivation to invest in cyclicity due to the possible non-profitability of the project; 3. Low profitability of processing compared to the extraction of primary raw materials. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Strengthening environmental protection legislation, increasing sanctions for industrial enterprises in order to create methods for increasing the responsibility of producers; 6. Investment incentives, including state support expressed in the form of grants or special subsidies;
<p>Institutional environment</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of main emphasis in environmental legislation, especially the lack of uniform standards for recycling and recycling; 2. Lack of a regulatory framework for regulating and controlling circular programs; 3. Insufficient legislative framework for providing benefits to encourage private entrepreneurship. 4. Lack of processing capacities in the regions where industrial complexes are significantly concentrated. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Updating fixed assets and upgrading them based on innovations to include processing technologies. 8. Subsidies and tax incentives for companies that use recycled materials. 9. Introduction of the recycling tool as a tool for using the waste of some enterprises as the raw material base of other enterprises. 10. Increasing environmental responsibility and literacy for conscious consumption.
<p>Social factors</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of environmental awareness among the population; 2. Low demand for products made from recycled materials. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Improving water quality in the regions by continuing to implement the circularity framework for water utilities everywhere.

Source: compiled by the authors.

Выводы

Проведенное авторами исследование теоретико-концептуальных основ повышения эффективности управления устойчивым промышленным и в целом региональным развитием с использованием основных принципов экономики

замкнутого цикла и современных технологий поддержки принятия решений позволило сделать следующие выводы. Основными активами циркулярной экономики являются осознанное использование информации об организации производственного процесса в аспекте ресурсосбережения, в частности, управления отходами, и наибольшую роль в переходе к данной модели играют: рациональное распределение ресурсов по этапам производственного цикла и их безотходное (малоотходное) использование, повторное использование очищенных либо переработанных отходов, повышение их экологичности, внедрение технологических инноваций и др.

Иными словами, в современных реалиях объективной ограниченности ресурсного потенциала промышленности и экономики региона циркулярный подход необходим как действенный механизм борьбы с отходами производственной деятельности и наращивания инновационного статуса макрорегиона и входящих в его состав регионов.

По результатам эмпирического анализа выявлено, что ЮФО обладает значительным потенциалом для внедрения циркулярной экономики, однако требует решения ряда проблем. В соответствии с этим, перспективные направления исследования путей снижения барьеров циркулярности для повышения устойчивости/резильентности регионов ЮФО в концептах формирующейся экономики предложения можно представить следующим образом:

- совершенствование инструментария объективной оценки отходов производства и потребления в их дифференциации по отраслевой принадлежности;
- максимальный учет в механизмах принятия решений по управлению отходами как отраслевой, так и региональной специфики;
- ужесточение экологического законодательства, что может послужить стимулом для внедрения циркулярной экономики в региональную промышленность в больших масштабах;

- инвестиционное стимулирование ресурсосбережения и ресурсоэффективности, в том числе государственная поддержка в виде грантов или специальных субсидий, что является драйвером для масштабирования экономики замкнутого типа;
- повышение уровня экологической грамотности населения
- обновление основных фондов и их модернизация на основе инноваций с целью включения перерабатывающих технологий;
- применение адекватного экономико-математического инструментария поддержки принятия решений, направленных на рациональное использование природных ресурсов;
- нахождение способов достижения коалиционного компромисса и баланса интересов участников производственного процесса замкнутого типа, что по определению заложено в концепции циркулярности.

Список литературы

1. Интеграция принципов экономики замкнутого цикла в конкретные технологии: повышение устойчивости за счет утилизации промышленных отходов // ScienceDirect [Электронный ресурс]. URL: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123024011010 (дата обращения: 06.04.2025).
2. Косолапова Н.А., Малахова Е.В., Симонова Л.М. Драйверы формирования циркулярной экономики: теория vs практика // Terra Economicus. – 2023. – Т. 21. – № 2. – С. 68–83.
3. Кузнецова Н.А. Рециклинг как один из факторов циркулярной экономики // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 9. – С. 367–372.
4. Кузнецова Н.А. Циркулярная экономика: основные элементы и возможности // Экономика высокотехнологичных производств. – 2023. – Т. 4. – № 2. – С. 121–132.

5. Национальный экологический рейтинг. Осень 2024 // Зеленая Россия [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpatrol.ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga> (дата обращения: 17.04.2025).
6. Паули Г. Голубая экономика: 10 лет, 100 инноваций, 100 миллионов рабочих мест. — США: Публикации Парадигмы, 2010.
7. Пахомова Н.В., Курт Р.К., Ветрова М.А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. –2017. – № 2. – С. 244–268.
8. Пирс Д.У., Тернер Р.К. Экономика природных ресурсов и окружающей среды. – М.: ИНИОН, 1992.
9. Титова Н.Ю. Условия внедрения циркулярной экономики в промышленность Российской Федерации // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета. – 2020. – Т. 12. – № 2. – С. 29–37.
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721?print=1> (дата обращения: 06.04.2025).
11. Хайрутдинов И.Р. Циркулярная экономика нефтехимической промышленности // Журнал правовых и экономических исследований. – 2020. – № 3. – С. 197–199.

References

1. Integratsiya printsipov ekonomiki zamknutogo tsikla v konkretnye tekhnologii: povyshenie ustoichivosti za schet utilizatsii promyshlennykh otkhodov [Integration of circular economy principles into specific technologies: enhancing sustainability through industrial waste recycling]. ScienceDirect. Available at: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123024011010 (accessed: 06.04.2025).

2. Kosolapova N.A., Malakhova E.V., Simonova L.M. Drayvery formirovaniya tsirkulyarnoy ekonomiki: teoriya vs praktika [Drivers of the circular economy formation: theory vs practice]. Terra Economicus, 2023, Vol. 21, no. 2, pp. 68–83.
3. Kuznetsova N. A. Ret sikling kak odin iz faktorov tsirkulyarnoy ekonomiki [Recycling as one of the factors of the circular economy]. Aktualnye voprosy sovremennoy ekonomiki, 2021, no. 9, pp. 367–372.
4. Kuznetsova N.A. Tsirkulyarnaya ekonomika: osnovnye elementy i vozmozhnosti [Circular economy: basic elements and opportunities]. Ekonomika vysokotekhnologichnykh proizvodstv, 2023, vol. 4, no. 2, pp. 121–132.
5. Natsionalnyy ekologicheskiy reyting. Osen 2024 [National Environmental Rating. Autumn 2024]. Zelenaya Rossiya. Available at: <https://greenpatrol.ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga> (accessed: 17.04.2025).
6. Pauli G. Golubaya ekonomika: 10 let, 100 innovatsiy, 100 millionov rabochikh mest [The Blue Economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs]. USA: Paradigm Publications, 2010.
7. Pakhomova N.V., Kurt R.K., Vetrova M.A. Perekhod k tsirkulyarnoy ekonomike i zamknutym tsepyam postavok kak faktor ustoychivogo razvitiya [Transition to a circular economy and closed supply chains as a factor of sustainable development]. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika, 2017, no. 2, pp. 244–268.
8. Pirs D.U., Turner R.K. Ekonomika prirodnykh resursov i okruzhayushchey sredy [Economics of Natural Resources and the Environment]. Moscow: INION, 1992.
9. Titova N.Yu. Usloviya vnedreniya tsirkulyarnoy ekonomiki v promyshlennost Rossiyskoy Federatsii [Conditions for the introduction of a circular economy into the industry of the Russian Federation]. Territoriya novykh vozmozhnostey. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta, 2020, vol. 12, no. 2, pp. 29–37.
10. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721?print=1> (accessed: 06.04.2025).

11. Khairutdinov I. R. Tsirkulyarnaya ekonomika neftekhimicheskoy promyshlennosti [Circular economy of the petrochemical industry]. Zhurnal pravovykh i ekonomicheskikh issledovaniy, 2020, no. 3, pp. 197–199.

© Колтоносова В.С., Сырых К.А., Матвеева Л.Г., 2025