

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.4.15>

UDC 332.05  
LBC 65.05



Submitted: 15.07.2022  
Accepted: 29.08.2022

## CONCEPTUALIZATION FOR DECISION-MAKING ON CIRCULAR ECONOMY DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN BLACK SEA REGIONS<sup>1</sup>

**Anastasia Yu. Nikitaeva**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Olga A. Chernova**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Olga I. Dolgova**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract.** The specifics of the Russian Black Sea regions, manifested in the presence of a large number of opportunities and contradictions in the implementation of social and economic and environmental aspects of sustainable development, requires the search for new rational models of resource use. The most promising in this regard are the models of the circular economy. In accordance with this idea, this article is aimed at identification of the directions and levels of managerial decision-making for the development of a closed-cycle economy in the regions of the Russian Black Sea regions, taking into account the need for informational and analytical support for the relevant regulatory and self-regulatory processes. The study provides a detailed description of the specifics of economic potential of coastal territories of Krasnodar Krai and Rostov region. The paper shows that tourism and recreation, agriculture, and marine economic activity are important in the economy of the Russian Black Sea region. The priority is the development of industrial and port facilities that provide export-import operations. At the same time, there is a fragmentation of social and economic components of these territories and their selective development. Taking this fact into account, priority areas of application of circular models were identified: environmental regulation of the processes of social and economic development of coastal territories; efficiency improvement of marine economy; removal of restrictions and activation of growth points of the Russian Black Sea regions. This made it possible to structure the elements of the circular economy and measures for their implementation, as well as to build a simulation model of the interaction of industries in the Russian Black Sea regions. The analysis of the model showed that, despite the close interconnection of various industries, the process of circularization is not yet working on a regional scale, but there are prospects for the development of circular value chains. In accordance with this, indicators for monitoring the development of a closed-loop economy in relation to the levels of managerial decision-making were suggested. The framework of decision-making on the development of circular economy in the Russian Black Sea regions established in the work allows us to focus state policy on the implementation of plans that allow us to get closer to the achievement of the goals of regional sustainable development.

**Key words:** circular economy, monitoring of circularization, South of Russia, Russian Black Sea region, indicators of the development of the closed-cycle economy.

**Citation.** Nikitaeva A. Yu., Chernova O.A., Dolgova O.I., 2022. Conceptualization for Decision-Making on Circular Economy Development in the Russian Black Sea Regions. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 10, no. 4, pp. 162-175. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.4.15>

## КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ<sup>1</sup>

**Анастасия Юрьевна Никитаева**

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Ольга Анатольевна Чернова**

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Ольга Игоревна Долгова**

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация.** Специфика российского Причерноморья, проявляющаяся в наличии большого числа возможностей и противоречий в реализации социально-экономических и экологических аспектов устойчивого развития, требует поиска новых рациональных моделей использования ресурсов. Наиболее перспективными в этом отношении являются модели циркулярной экономики. В соответствии с этим данная статья направлена на идентификацию направлений и уровней принятия управленческих решений по развитию экономики замкнутого цикла в регионах российского Причерноморья с учетом потребности в информационно-аналитической поддержке соответствующих процессов регулирования и саморегулирования. В исследовании дана развернутая характеристика специфики экономического потенциала прибрежных территорий Краснодарского края и Ростовской области. В работе показано, что в экономике российского Причерноморья выделяются туризм и рекреация, сельское хозяйство, морехозяйственная активность. Приоритетным является развитие индустриально-портовых комплексов, обеспечивающих экспортно-импортные операции. При этом наблюдаются фрагментарность социально-экономических составляющих данных территорий и их селективное развитие. С учетом этого определены приоритетные направления применения циркулярных моделей: экологическое регулирование процессов социально-экономического развития прибрежных территорий; повышение эффективности морской экономики; снятие ограничений и активации точек роста российского Причерноморья. Это позволило структурировать элементы циркулярной экономики и меры по их реализации, а также построить имитационную модель взаимодействия отраслей промышленности в российском Причерноморье. Анализ модели показал, что, несмотря на тесную взаимосвязь различных отраслей, в масштабе региона процесс циркуляризации еще не работает, однако перспективы для создания замкнутых цепочек существуют. В соответствии с этим были предложены показатели мониторинга развития экономики замкнутого цикла во взаимосвязи с уровнями принятия управленческих решений. Сформированная в работе концептуальная рамка принятия решений по развитию циркулярной экономики в регионах российского Причерноморья позволяет сосредоточить государственную политику на реализации планов, позволяющих приблизиться к достижению целей регионального устойчивого развития.

**Ключевые слова:** циркулярная экономика, мониторинг циркуляризации, Юг России, российское Причерноморье, индикаторы развития экономики замкнутого цикла.

**Цитирование.** Никитаева А. Ю., Чернова О. А., Долгова О. И., 2022. Концептуализация принятия решений по развитию циркулярной экономики в регионах российского Причерноморья // Региональная экономика. Юг России. Т. 10, № 4. С. 162–175. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.4.15>

### Введение

Российское Причерноморье, объединяющее прибрежные регионы Ростовской области и Краснодарского края, представляет собой сложную многофункциональную экосистему, отличающуюся наличием значительного числа возможностей и противоречий в отношении ре-

ализации социально-экономических и экологических аспектов устойчивого развития [Дворцова, 2010; Mitrofanova et al., 2021]. В силу особенностей географического положения и уникальности имеющегося природно-ресурсного потенциала Причерноморские регионы находятся в сфере социально-экономических интересов значительного числа разнообразных субъектов и име-

ют статус ценных с точки зрения обеспечения национальной и экологической безопасности. Нарастание проблем, связанных с техногенными преобразованиями прибрежных территорий причерноморских регионов, требует поддержания баланса между задачами социально-экономического развития и обеспечения экологической безопасности. Это обуславливает особое внимание к вопросам рационального использования имеющихся ресурсов в целях обеспечения экологичности производства и налагает определенные требования к реализуемым проектам, которые должны базироваться на принципах геоэкологического конструирования с использованием моделей циркулярной экономики.

В причерноморских регионах формируется особая среда реализации социально-экономических процессов, которая в силу географического положения определяется не только имеющимся внутренним потенциалом, но и значительным воздействием внешних факторов, связанных с общим изменением геополитической ситуации в Причерноморье. Это требует определения возможностей применения моделей циркулярной экономики в сопряжении с оценкой регулятивных и управленческих аспектов их конструирования в изучаемых границах региональной среды. Поэтому цель данной статьи состоит в идентификации направлений и уровней принятия управленческих решений по развитию экономики замкнутого цикла в регионах российского Причерноморья с учетом потребности в информационно-аналитической поддержке соответствующих процессов регулирования и саморегулирования.

### **Специфика экономического потенциала российского Причерноморья**

Характеризуя внутренний потенциал российского Причерноморья, можно отметить его значительную территориальную фрагментарность с точки зрения социально-экономических составляющих. Во многом эта фрагментарность обусловлена природно-климатическими условиями. Например, в Краснодарском крае причерноморская подсистема представляет собой узкую прибрежную полосу с более значительной частью, занятой горами. Несмотря на то что на долю Причерноморья в Краснодарском крае приходится только 13 % площади региона, в ней проживает более 25 % населения [Рябошапко, 2007]. Ограниченность территории горным ре-

льефом приводит к высокой плотности жилой застройки – более чем в 10 раз по сравнению со средними показателями в регионе. В степной части Причерноморья (часть Краснодарского края и Ростовская область) уровень урбанизации значительно ниже, так же как и плотность заселенности.

Эта фрагментарность приводит к тому, что реализация экономического потенциала причерноморских территорий происходит достаточно селективно. Как отмечает Л. Гоценко, формирование и реализация потенциала российского Причерноморья непосредственно корреспондируют с функционированием территориально-хозяйственных комплексов, включая те, которые локализованы в припортовой зоне [Гоценко, 2003]. При этом автор обращает внимание на наличие экономически мотивированного притяжения хозяйства к морским побережьям с использованием эксклюзивного ресурсного потенциала: экологического, топливно-энергетического, рекреационных ресурсов моря и его побережья, транспортирующей способности морской среды и т. п. В результате наблюдается значительный перекос инвестиционной активности на морских побережьях, а также в центрах деловой активности, локализованных преимущественно в Краснодарском крае.

В экономике российского Причерноморья традиционно выделяются туризм и рекреация, а также сельское хозяйство. Функционирование экономики региона во многом сопряжено с морехозяйственной активностью. Приоритетным является развитие индустриально-портовых комплексов, обеспечивающих экспортно-импортные операции. Соответственно, узловыми элементами опорного каркаса регионального развития выступают Сочи и Новороссийск, а также Ростов-на-Дону, Азов и Таганрог с локализованными портовыми хозяйствами, отличающимися существенным преобладанием нефтеналивных грузов [Дружинин, Вольхин, 2021]. Ключевым направлением обрабатывающей промышленности является производство пищевой продукции и производство строительных материалов. В транспортно-географической архитектуре в регионах заметно преобладание транзитной функции.

В то же время следует отметить недостаточную связанность транспортной и инженерной инфраструктуры в регионе [Схема территориального планирования ... , 2011], что может значи-

тельно затруднять возможности развития интеграционных взаимодействий предприятий в рамках реализации циркулярных моделей.

До настоящего времени не реализован разработанный в начале 2000-х гг. проект строительства железной дороги Майкоп – Адлер, имеющий важное значение для комплексного развития всей инфраструктуры Причерноморья [Балиев, 2022]. Наряду с этим в данное время в условиях закрытия авиационного сообщения на Юге России значительно обостряются проблемы обеспечения эффективного пассажиро- и грузопотока в регионе.

Особенностью регионов Причерноморья является наличие не только разнообразного рельефа, но и альтернативных источников электроэнергии, таких как: Цимлянская ГЭС, Кубанская ГЭС-3, Кубанская ГЭС-4, Свистухинская ГЭС, Барсучковская ГЭС, Сулинская ВЭС, Азовская ВЭС, Каменская ВЭС, Марченковская ВЭС, Гуковская ВЭС, Казачья ВЭС, Адыгейская ВЭС. Также следует отметить, что на черноморском побережье Кавказа высокая интенсивность солнечной радиации – она достигает  $4\ 800\ \text{МДж}/\text{м}^2$  [Семенов и др., 2019], что открывает широкие перспективы использования солнечной энергии.

Еще одной особенностью регионов российского Причерноморья, как и любых прибрежных регионов, является подверженность их природных экосистем антропогенному воздействию в результате высокой концентрации загрязняющих веществ, образующихся в результате промышленной, сельскохозяйственной или бытовой деятельности и переносимых речными стоками и атмосферными осадками из населенных пунктов в море.

С учетом выявленных особенностей целесообразно определить возможности более эффективного использования и наращивания потенциала рассматриваемых регионов на базе циркуляризации экономики.

### **Возможности и направления реализации циркулярных моделей в регионах российского Причерноморья**

Реализация циркулярных моделей в регионах российского Причерноморья определяется возможностями и преимуществами его приморского местоположения. В данном исследовании циркулярная модель рассматривается как новая концепция экономической системы,

замещающая концепцию конечного жизненного цикла продуктов посредством общего сокращения использования материалов, роста повторного использования продуктов через продление их срока службы путем ремонта, реконструкции и восстановления, а также увеличения переработки и извлечения материалов из производства и потребления [Kirchherr et al., 2017]. Для практической реализации циркулярных моделей требуется идентификация направлений и уровней принятия управленческих решений по конструированию экономики замкнутого цикла в регионах российского Причерноморья на основе баланса государственного регулирования и самоорганизационных процессов с учетом потребности в информационно-аналитической поддержке.

Исходя из выделенных особенностей причерноморских территорий, направления принятия решений можно структурировать по нескольким критериям. В частности, использование циркулярных моделей возможно с точки зрения приоритетных задач развития Причерноморья, таких как: экологическое регулирование процессов социально-экономического развития прибрежных территорий; повышение эффективности морской экономики; снятие ограничений и активации точек роста с учетом сформированного потенциала российского Причерноморья и перспектив его развития.

По каждому из данных направлений уже накоплен определенный теоретический задел в научной литературе, характеризующий различные аспекты сопряжения циркулярных моделей и морской / приморской экологии и экономики. Так, М. Конради, Дж.Э. Санчес-Мойано раскрывают технологические, экономические, социальные, экологические, образовательные аспекты циркуляризации (в том числе переработки) окурков сигарет – самого распространенного мусора на побережье во всем мире [Conradi, Sánchez-Moyano, 2022]. Ученые глубоко исследуют токсичность окурков сигарет для морской биоты и не только определяют потенциальные индустрии, для которых указанные отходы могут стать ресурсом, но и охватывают политические направления изменения социального поведения. В контексте принятия решений органами власти различного уровня проводятся исследования политики и инициатив «Большой двадцатки» в части использования потенциала циркулярной экономики для решения проблемы загрязнения моря пластиком [Fadeeva, Van Berkel, 2021].

Ряд научных работ посвящен развитию портов, которые выступают крупными интермодальными транспортными узлами, связывающими море с сушей, с позиций циркулярной экономики. В настоящее время портовая отрасль сталкивается со многими проблемами во всем мире, включая: необходимость размещения очень больших судов; конкуренцию со стороны новых портов; экологические проблемы (загрязнение воздуха, суши и воды с судов); транспортные узкие места для перемещения товаров, сырья и людей между сушей и морем [Carpenter et al., 2018]. Порты оказались перед лицом необходимости оставаться жизнеспособными, конкурентоспособными и прибыльными (что часто требует инвестиций, в частности в дноуглубительные каналы, улучшенное транспортное сообщение и новые краны), одновременно находясь под экологическим и социальным давлением.

Как центры глобальных потоков ресурсов, принимающие крупные промышленные комплексы и интермодальные платформы с прочными связями с их внутренними и городскими районами, портам можно приписать уникальную и очень важную роль в стимулировании практики циркулярной экономики, причем их влияние выходит далеко за рамки их собственных промышленных комплексов [Kuipers, 2015]. Циркулярная экономика в портах фокусируется на минимизации использования ресурсов и ликвидации отходов и загрязнения; максимизации ценности, создаваемой на каждом этапе; управлении потоками биоресурсов и восстановлении потоков невозобновляемых ресурсов в замкнутом цикле; установлении взаимовыгодных отношений между компаниями в рамках каждой круговой цепочки [The Netherlands ... , 2015].

Так, например, кейс порта Евле (Швеция) показывает, что, используя принципы циркулярной экономики (за счет использования отходов в качестве ресурса и промышленного симбиоза – объединения своей деятельности с местными энергетическими и сталелитейными компаниями), загрязненный земснарядный материал можно использовать для создания новых земель, что позволяет достичь двух целей: расширить порт для приема большего количества и больших судов и инкапсулировать загрязненный материал, который в противном случае был бы слишком дорогостоящим для обработки [Carpenter et al., 2018].

Большое количество современных научных разработок посвящено внедрению экономики зам-

кнутого цикла в строительной отрасли в контексте создания и реализации соответствующей политики [Guerra et al., 2021; Yu et al., 2022].

Одной из ключевых тем является создание циклических моделей в городских системах водоснабжения [Castellet-Viciano et al., 2022]. Сельское хозяйство также выступает сферой широких возможностей приложения циркулярных моделей [Altamira-Algarra et al., 2022].

С точки зрения категории политики в отношении перехода к циркулярной экономике выделяются следующие области: законодательство и регулирование, экономические и фискальные вопросы, информация и коммуникация, а также вспомогательные механизмы и наращивание потенциала [Wasserbaur et al., 2022]. Указанные области также могут рассматриваться как направления конструирования циркулярных моделей экономики.

В свою очередь, если брать за основу критерий различных аспектов циркуляризации, в качестве стратегических направлений в части перехода к моделям замкнутого цикла можно выделить следующие составляющие с учетом особенностей российского Причерноморья (см. табл. 1).

Важно также учитывать, что ряд исследователей выделяют «жесткие» и «мягкие» факторы в формировании драйверов и барьеров конструирования циркулярной экономики [De Jesus, Mendonça, 2018]. Ана де Хесус и Сандро Мендонса установили, что переход к циркулярной экономике определяется в большей степени «мягкими» (то есть социальными, нормативными или институциональными) факторами. Государственные учреждения играют решающую роль в институциональном формировании, от инфраструктуры до правовых механизмов, а также в поддержке исследований и разработок и повышении осведомленности общественности. В то же время «жесткие» барьеры, связанные с доступностью технических решений и финансовыми факторами, могут препятствовать расширению моделей циркулярной экономики. Даже когда решения уже технически осуществимы, их практическая реализация часто ограничивается экономическими и рыночными условиями. Поэтому согласованная стратегическая дорожная карта имеет важное значение для предотвращения несоответствий и противоречивых стимулов при создании экономики замкнутого цикла [De Jesus, Mendonça, 2018].

**Элементы циркулярной экономики и меры по их реализации в Причерноморье**

Элемент циркулярной экономики	Результат	Меры политики	Приоритетная сфера в Причерноморье
Регенерация	Переход на возобновляемые источники энергии и материалы	Финансовые стимулы, преемственность и последовательность политики, стабильные и надежные условия планирования, упрощение бюрократических процедур, льготная тарификация, контролирующие механизмы, налоговые каникулы	Строительство, портовые и припортовые зоны, туристско-рекреационный комплекс, регенерация водных ресурсов в приморских промышленных комплексах
Совместное использование	Максимизация использования активов	Государственно-частное партнерство для интеграции частных решений в городскую инфраструктуру, цифровая поддержка (платформы), субсидии, инвестиции	Транспортная инфраструктура курортных территорий (совместное использование транспорта), единая транспортная экосистема прибрежных городов, совместная аренда жилья в курортных городах
Оптимизация	Оптимизация производительности систем / Снижение использования ресурсов	Меры регулирования спроса (например, на энергию), стандартизация, информирование, прозрачная долгосрочная система регулирования для снижения транзакционных издержек, обучение	Электроэнергетика и водопотребление (например, в части перехода от оплаты по тарифу к оплате по объему использованных ресурсов), экология приморских территорий, пищевая промышленность
Зацикливание	Циклическое (повторное и т. д.) использование продуктов, ресурсов	Финансирование исследований и инноваций, стимулирование схем «старое за новое», рост платы за пользование природными ресурсами, стимулирование технологических и экоинноваций	Увеличение сбора старых продуктов и приоритезация повторного использования и перепродажи продуктов вместо переработки в приоритетных промышленных отраслях Краснодарского края и Ростовской области
	Восстановление / модернизация продуктов или компонентов	Льготный режим налогообложения. Введение приоритетного критерия для отремонтированных или восстановленных продуктов в процессы государственных и муниципальных закупок	Транспортно-логистический комплекс, топливно-энергетический комплекс регионов Причерноморья
Виртуализация	Замена физических продуктов и услуг виртуальными сервисами	Ценовые и тарифные преимущества использования онлайн-сервисов	Реализация билетов на все транспортные услуги, госсервисы
Замена	Замена моделей, ориентированных на продукт, новыми моделями, ориентированными на обслуживание (сервитизация)	Корректировка закупочных процедур, антимонопольных правил, совершенствование правил защиты интеллектуальной собственности, чтобы обеспечить разнообразие продуктов / услуг – не только в рамках традиционной модели «владения продуктом»	Промышленные отрасли и комплексы регионов Причерноморья, транспортно-логистическая и ИТ-сферы

*Примечание.* Составлено по: [Wasserbaur et al., 2022; Van Waes et al., 2018; Herbes et al., 2017; Strupeit, Palm, 2016; Domenech, Bahn-Walkowiak, 2019; De Jesus, Mendonça, 2018].

### **Концептуализация и индикация системы мониторинга для принятия решений по развитию циркулярной экономики**

При определении направлений и уровней принятия решений по развитию циркулярных моделей важно увязать их в единую концептуальную рамку, так как системная перспектива является критически важной для конструирования экономики замкнутого цикла [Pieroni et al., 2019; Wasserbaug et al., 2022; Ломовцев и др., 2022], а взаимодействия между элементами системы играют ключевую роль, обеспечивая системный переход к более устойчивой циклической системе производства-потребления [Planing, 2015].

Циркулярная экономика не только способствует улучшению экологической ситуации, но и дает возможности компаниям открыть для себя новые рыночные сегменты и увеличить продажи. К примеру, при циркуляризации у предприятий появляется возможность платной реализации отходов от своей деятельности другим организациям, что позволяет данным хозяйствующим субъектам и получить дополнительный доход, и сократить издержки на утилизацию отходов.

Кроме этого, циркулярные бизнес-модели позволяют организациям усилить связи с потребителями, так как предполагают комплексное взаимодействие с потребителями даже после осуществления продажи продукта. Применение моделей замкнутого цикла дает возможность компаниям понизить зависимость от использования первичных ресурсов, что позволяет им стать более самостоятельными на рынке и лучше реагировать на риск возникновения дефицита ресурсов [Rubel et al., 2021].

Вышеперечисленные факторы наглядно демонстрируют, что использование циркулярных моделей позволяет предприятиям усилить свои конкурентные преимущества, особенно это касается ресурсоемких отраслей. Благодаря региональной специфике Причерноморья множество организаций Ростовской области и Краснодарского края являются представителями именно ресурсоемких отраслей. В зависимости от типа рельефа изменяются наиболее приоритетные отрасли, однако высокая ориентация на первичное сырье остается. Так, в таблице 2 представлена специализация регионов Причерноморья по особенностям рельефа.

При этом между многими из данных отраслей существует сильная связь, например продукты горнодобывающей промышленности исполь-

зуются в металлургии и производстве строительных материалов. На рисунке отражена имитационная модель взаимодействия отраслей Причерноморья между собой (серыми стрелками обозначены потоки отходов).

Как можно увидеть на модели, несмотря на тесную взаимосвязь различных отраслей, в масштабе региона процесс циркуляризации отходов еще не работает. Однако перспективы для создания замкнутых цепочек существуют.

Для циркуляризации экономики Причерноморья требуется выработка и реализация соответствующих управленческих решений. В свою очередь, для принятия обоснованных управленческих решений важно осуществлять систематический мониторинг показателей, свидетельствующих о переходе к экономике замкнутого цикла. И принятие решений, и мониторинг могут и должны реализовываться на разных уровнях управленческой иерархии. Это определяется как разграничением прав ведения и полномочий в региональных системах, так и действующими и потенциально возможными способами сбора и источниками получения данных. Применительно к принятию решений можно выделить межрегиональный, региональный, муниципальный уровни, уровень индустриальных комплексов (кластеров, экосистем и т. п.), а также уровень отдельных хозяйствующих субъектов. Последний уровень применительно к экономике Причерноморья позволяет реализовать самоорганизационные процессы при создании моделей замкнутого цикла. В свою очередь, в части мониторинга необходимо, чтобы динамика макропоказателей была открыта, подобная прозрачность способствует укреплению доверия между гражданами, государством и бизнесом.

Для отслеживания прогресса в переходе к циркулярным моделям экономики можно выделить следующие ключевые группы показателей циркуляризации регионов Причерноморья:

1. Повышение осведомленности о циркулярных моделях.
2. Охрана окружающей среды.
3. Образование и утилизация отходов.
4. Использование вторсырья.
5. Самообеспеченность ресурсами.
6. Потребление энергии.
7. Развитие транспортной и инженерной инфраструктуры (в том числе морской).
8. Поддержка научных исследований.



**Специализация регионов Причерноморья по особенностям рельефа**

	Особенности рельефа			
	Горы	Прибрежная зона	Степи	
Приоритетные отрасли	Курортно-рекреационное хозяйство		Сельское хозяйство Машиностроение Металлообработка Производство строительных материалов Химическая промышленность Топливная промышленность Электроэнергетика	
	Горнодобывающая промышленность	Водопотребление		Виноградарство
		Рыболовство		

Примечание. Составлено авторами.

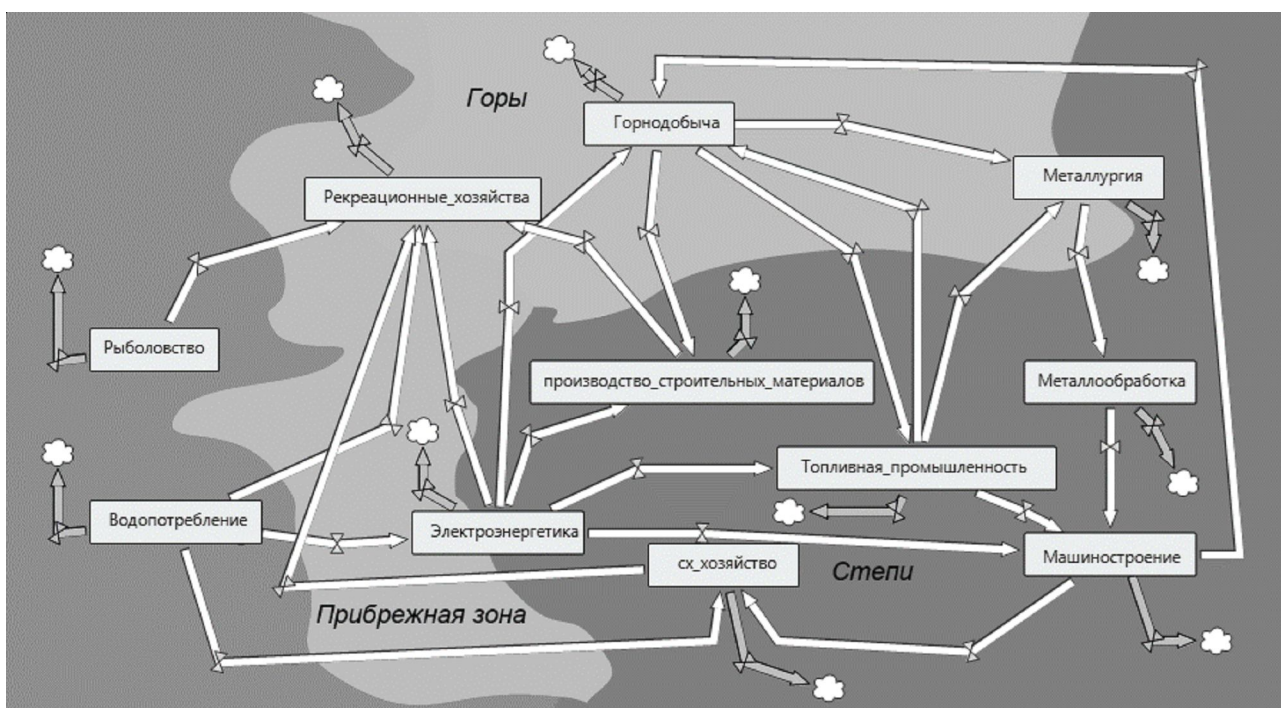


Рисунок. Имитационная модель взаимодействия отраслей промышленности в российском Причерноморье

Примечание. Разработано авторами.

Предлагаемые группы показателей для формирования системы мониторинга развития циркулярной экономики представлены в таблице 3.

Разработка одной лишь системы мониторинга не приблизит наступление экономики замкнутого цикла, требуется разработка дорожной карты, в которой будет перечислен план мероприятий и ключевые точки реализации модели циркуляризации. Одними из основных мероприятий, которые необходимо провести, являются: улучшение методов обеспечения потребителей

информацией, касающейся состава продукции, что позволит не только оградить все живые организмы от негативного воздействия некоторых компонентов, но и более безопасно выявлять и утилизировать данные товары; формирование регуляторной базы, контролирующей использование материалов, способных принести вред здоровью или экологии; минимизация негативных последствий от утилизации отходов; финансирование научных исследований, посвященных реализации стратегии циркулярной экономики (в технологическом и эколого-экономическом разрезе).



## Показатели мониторинга развития экономики замкнутого цикла

Группа показателей	Показатель	Единица измерения	Уровни принятия управленческих решений
Осведомленность о циркулярных моделях	Охват проведенных мероприятий по повышению осведомленности о циркулярных бизнес-моделях	млн чел. / число организаций	Региональный, муниципальный
Охрана окружающей среды	Выброшено загрязняющих атмосферу веществ	тыс. т	Региональный, муниципальный, промышленных комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов
	Выбросы загрязняющих веществ по секторам экономики	% от общего валового выброса загрязняющих веществ	
	Использование пестицидов	тыс. т	
	Доля лесов и лесистых земель	% площади суши	
	Зона органического земледелия	% используемой с.-х. площади	
	Содержание нитратов в подземных водах	мг / л	
	Доходы от экологического налога	% от общих налоговых поступлений	
	Доля расходов на охрану окружающей среды в ВРП	% ВРП	
	Расходы на охрану окружающей среды	млн руб.	
Образование и утилизация отходов	Доля и объем зеленых государственных закупок	% и млн руб.	Региональный, муниципальный, промышленных комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов
	Образование бытовых отходов	кг / душу населения	
	Количество пищевых отходов	млн т	
	Тарифы на переработку отходов (по классам отходов)	тыс. руб. за 1 т	
	Уровень утилизации коммунальных отходов	% от общего числа отходов	
Использование вторсырья	Коэффициент переработки всех отходов, за исключением крупных минеральных отходов	% от общего числа отходов	Межрегиональный, региональный, промышленных комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов
	Расход первичного сырья	т / душу населения	
	Вклад вторичного сырья в спрос на сырье	% вторсырья от общего объема используемого сырья	
	Продажи вторсырья	т	
	Импорт вторсырья	т	
Самообеспеченность ресурсами	Экспорт вторсырья	т	Промышленных комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов
	Доля импортного сырья в общем объеме используемого сырья	% от общего объема используемого сырья	
Потребление энергии	Индустриальных комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов		Региональный, муниципальный
	Потребление первичной энергии	млн т нефтяного эквивалента	
	Энергопотребление домохозяйств	ГДж / душу населения	
	Использование альтернативных источников энергии	млн т нефтяного эквивалента	

Примечание. Составлено авторами.

Группа показателей	Показатель	Мера измерения	Уровни принятия управленческих решений
Развитие транспортной и инженерной инфраструктуры (в том числе и морской)	Автомобили с нулевым уровнем выбросов	% вновь зарегистрированных автомобилей	Межрегиональный, региональный, муниципальный
	Доля пассажирских ж.-д. перевозок	% во внутренних пассажиро-километрах	
	Доля грузовых ж.-д. перевозок	% во внутренних грузовых тоннах-километр	
	Доля пассажирских авиаперелетов	% во внутренних пассажиро-километрах	
	Доля грузовых авиаперелетов	% во внутренних грузовых тоннах-километр	
	Доля автомобилей с нулевым уровнем выбросов	% от зарегистрированных автомобилей	
	Количество скоростных поездов	шт.	
Поддержка научных исследований	Доля расходов на НИОКР	% ВРП	Федеральный, региональный, муниципальный, индустриальных комплексов и отдельных хозяйствующих субъектов
	Доля расходов на НИОКР, связанных с реализацией экономики замкнутого цикла	% от финансирования всех НИОКР	
	Количество патентов, связанных с рециклингом и вторичным сырьем	шт.	
	Частные инвестиции, связанные с секторами экономики замкнутого цикла	млн руб.	

### Заключение

В последние годы в условиях нарастания техногенных проблем в развитии регионов российского Причерноморья вопросы обеспечения сбалансированности социально-экономических и экологических аспектов их устойчивого развития все чаще рассматриваются через призму реализации моделей циркулярной экономики. Основные преимущества циркулярных моделей связаны с возможностями экологического регулирования процессов социально-экономического развития прибрежных территорий и борьбой с загрязнением прибрежных экосистем. Как показывает зарубежная практика, внедрение круговых моделей в промышленные процессы взаимодействующих предприятий позволяет, среди прочего, придать ценность отходам как источникам новых продуктов.

В то же время для реализации циркулярных моделей необходимо формирование эффективно-организационно-управленческого механизма, в основе которого должна быть положена система постоянного отслеживания показателей, свидетельствующих о переходе к экономике замкнутого цикла.

Предлагаемая в данной работе система показателей учитывает специфику экономического потенциала причерноморских регионов, их отраслевую специализацию, а также особенности географического положения. Учитывая, что для перехода к циркулярной экономике на практике требуется выработка специальных механизмов на разных уровнях иерархии экономики, следует особо подчеркнуть, что принятие решений на основе результатов мониторинга должно реализовываться на разных уровнях управленческой иерархии. При этом конкретный уровень принятия решений будет во многом определять, какой именно эффект будет доминировать (экономический, социальный или экологический). Это позволяет резюмировать, что переход к экономике замкнутого цикла дает возможность: а) сохранить ценность ресурсов причерноморских регионов; б) свести к минимуму производство отходов. Сформированная в данном исследовании концептуальная рамка принятия решений по развитию циркулярной экономики в регионах российского Причерноморья позволяет сосредоточить государственную политику на реализации планов, обеспечивающих достижение целей регионального устойчивого развития.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

<sup>1</sup> Исследование выполнено при поддержке Программы стратегического академического лидерства Южного федерального университета («Приоритет 2030»).

The research was supported by the Strategic Academic Leadership Program of the Southern Federal University (“Priority 2030”).

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

- Балиев А., 2022. Российское Причерноморье: новое измерение экономики и геополитики. URL: <https://thisnews.ru/2022/07/13/rossiiskoe-prichernomore-novoe-izmerenie-ekonomiki-i-geopolitiki> (дата обращения: 23.06.2022).
- Гоценко Л. Л., 2003. Экономический потенциал приморской зоны: условия формирования и приоритеты реализации: на примере Южно-Российского Причерноморья : дис. ... канд. экон. наук. Ростов н/Д. 164 с. URL: <https://www.disscat.com/content/ekonomicheskii-potentsial-primorskoi-zony-usloviya-formirovaniya-i-prioritety-realizatsiina> (дата обращения: 03.07.2022).
- Дворцова Е. Н., 2010. Индикативное управление хозяйством прибрежных территорий: постановка проблемы // Проблемы современной экономики. № 4. С. 279–282.
- Дружинин А. Г., Вольхин Д. А., 2021. Интеграционный потенциал морехозяйственной активности в современном Причерноморье: факторы формирования, особенности и приоритеты реализации // Научная мысль Кавказа. № 4 (108). С. 5–16. DOI: 10.18522/2072-0181-2021-108-4-5-16
- Ломовцев Д. А., Кизимов М. Н., Потворов А. И., 2022. Тенденции развития систем водоотведения в современных российских условиях // НИР. Экономика. Т. 10, № 2. С. 60–64. DOI: 10.12737/2587-9111-2022-10-2-60-64
- Рябшапко В. П., 2007. Пространственная типология системы расселения районов и городов Краснодарского края // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Спецвыпуск. С. 43–44.
- Семенов Е. К., Зайцева Н. А., Стерин А. М., Прохоров Б. Б., Ревич Б. А., 2019. Климат // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/physics/text/5556638> (дата обращения: 23.06.2022).
- Схема территориального планирования Краснодарского края, 2011. URL: <https://base.garant.ru/23935757/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 23.06.2022).
- Altamira-Algarra B., Puigagut J., Day J. W., Mitsch W. J., Yumazal J., Hunter R. G., García J., 2022. A Review of Technologies for Closing the P Loop in Agriculture Runoff: Contributing to the Transition Towards a Circular Economy // Ecological Engineering. Vol. 177. Art. 106571. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106571>
- Carpenter A., Lozano R., Sammalisto K., Astner L., 2018. Securing a Port’s Future Through Circular Economy: Experiences from the Port of Gävle in Contributing to Sustainability // Marine Pollution Bulletin. Vol. 128. P. 539-547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.065>
- Castellet-Viciano L., Hernández-Chover V., Hernández-Sancho F., 2022. The Benefits of Circular Economy Strategies in Urban Water Facilities // Science of The Total Environment. Vol. 844. Art. 157172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157172>
- Conradi M., Sánchez-Moyano J. E., 2022. Toward a Sustainable Circular Economy for Cigarette Butts, the Most Common Waste Worldwide on the Coast // Science of The Total Environment. Vol. 847. Art. 157634. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157634>
- De Jesus A., Mendonça S., 2018. Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy // Ecological Economics. Vol. 145. P. 75–89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>
- Domenech T., Bahn-Walkowiak B., 2019. Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons From the EU and the Member States // Ecological Economics. Vol. 155. P. 7–19. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.11.001
- Fadeeva Z., Van Berkel R., 2021. Unlocking Circular Economy for Prevention of Marine Plastic Pollution: An Exploration of G20 Policy and Initiatives // Journal of Environmental Management. Vol. 277. Art. 111457. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111457>
- Guerra B. C., Shahi S., Mollaei A., Skaf N., Weber O., Leite F., Haas C., 2021. Circular Economy Applications in the Construction Industry: A Global Scan of Trends and Opportunities // Journal of Cleaner Production. Vol. 324. Art. 129125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129125>
- Herbes C., Brummer V., Rognli J., Blazejewski S., Gericke N., 2017. Responding to Policy Change: New Business Models for Renewable Energy Cooperatives – Barriers Perceived by Cooperatives’ Members // Energy Politic. № 109. P. 82–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2017.06.051>
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M., 2017. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions // Resources Conservation and Recycling. № 127. P. 221–232. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3037579>
- Kuipers B., 2015. Ports as Catalysts for Change Towards a Circular Economy Persentation // ESPO Conference, Athens May 22, 2015 URL: <https://www.espo.be/media/ESPO%20Bart%20Kuipers%20Circular%20Economy%20final%20105.pdf> (date of access: 23.06.2022).

- Mitrofanova I., Chernova O., Pyankova S., Kleitman E., 2021. Environmental and Economic Risks in Estimating Investment Potential of Coastal Areas of the South of Russia // *International Journal for Quality Research*. № 15 (3). P. 961–976. DOI: <https://doi.org/10.24874/IJQR15.03-17>
- Pieroni M. P. P., McAloone T. C., Pigosso D. C. A., 2019. Business Model Innovation for Circular Economy and Sustainability: A Review of Approaches // *Journal of Cleaner Production*. № 215. P. 198–216. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>
- Planing P., 2015. Business Model Innovation in a Circular Economy: Reasons for Non-Acceptance of Circular Business Models // *Open Journal of Business Model Innovation*. URL: [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1187882/mod\\_label/intro/Planing\\_2015\\_Business%20Model%20Innovation%20in%20a%20Circular%20Economy.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1187882/mod_label/intro/Planing_2015_Business%20Model%20Innovation%20in%20a%20Circular%20Economy.pdf) (date of access: 23.06.2022).
- Rubel H., Felde A. M., Oltmanns J., Lanfer C., Bayer L., 2021. Time to Close Future Resource Loops // *Circelligence by BCG*. URL: <https://www.bcg.com/publications/2021/circelligence-by-bcg-time-to-close-future-resource-loops> (date of access: 13.06.2022).
- Strupeit L., Palm A., 2016. Overcoming Barriers to Renewable Energy Diffusion: Business Models for Customer-Sited Solar Photovoltaics in Japan, Germany and the United States // *Journal of Cleaner Production*. № 123. P. 124–136. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.06.120>
- The Netherlands as a Circular Hotspot, 2015 // *Green Alliance*. URL: <http://green-alliance.org.uk/resources/6%20-%20Nico%20van%20Dooren%20&%20Guido%20Braam.pptx> (date of access: 10.07.2022).
- Van Waes A., Farla J., Frenken K., De Jong J. P. J., Raven R., 2018. Business Model Innovation and Socio-Technical Transitions. A New Prospective Framework with an Application to Bike Sharing // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 195. P. 1300–1312. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.223>
- Wasserbaur R., Sakao T., Milios L., 2022. Circular Business Models and Governmental Policies: A Systematic Literature Review // *Journal of Cleaner Production*. Vol. 337. Art. 130329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130329>
- Yu Y., Junjan V., Yazan D. M., Iacob M.-E., 2022. A Systematic Literature Review on Circular Economy Implementation in the Construction Industry: A Policy-Making Perspective // *Resources, Conservation and Recycling*. Vol. 183. Art. 106359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106359>
- Black Sea Region: A New Dimension of Economics and Geopolitics]. URL: <https://thisnews.ru/2022/07/13/rossiiskoe-prichernomore-novoe-izmerenie-ekonomiki-i-geopolitiki/> (accessed 23 June 2022).
- Gotsenko L.L., 2003. *Ekonomicheskiy potentsial primorskoy zony: usloviya formirovaniya i priority realizatsii: na primere yuzhno-rossiyskogo prichernomor'ya : dis. ... kand. ekon. nauk* [Economic Potential of the Coastal Zone: Conditions for Formation and Priorities for Implementation. On the Example of the South Russian Black Sea Region. Cand. econ. sci. diss.]. Rostov-on-Don. 164 p. URL: <https://www.disserscat.com/content/ekonomicheskii-potentsial-primorskoi-zony-usloviya-formirovaniya-i-priority-realizatsii-na> (accessed 3 July 2022).
- Dvortsova Ye.N., 2010. Indikativnoye upravleniye khozyaystvom pribrezhnykh territoriy: postanovka problemy [Indicative Economic Management of Coastal Territories: Problem Statement]. *Problemy sovremennoy ekonomiki* [Problems of Modern Economics], no. 4, pp. 279-282.
- Druzhinin A.G., Volkhin D.A., 2021. Integratsionnyy potentsial morekhozyaystvennoy aktivnosti v sovremennom Prichernomor'ye: faktory formirovaniya, osobennosti i priority realizatsii [Integration Potential of Marine Economic Activity in the Modern Black Sea Region: Factors of Formation, Features and Priorities of Implementation]. *Nauchnaya mysl Kavkaza* [Scientific Thought of Caucasus], no. 4 (108), pp. 5-16. DOI: 10.18522/2072-0181-2021-108-4-5-16
- Lomovtsev D.A., Kizimov M.N., Potvorov A.I., 2022. Tendentsii razvitiya sistem vodootvedeniya v sovremennykh rossiyskikh usloviyakh [Trends in the Development of Wastewater Systems in Modern Russian Conditions]. *NIR. Ekonomika* [Scientific Research and Development. Economics], vol. 10, no. 2, pp. 60-64. DOI: 10.12737/2587-9111-2022-10-2-60-64
- Ryaboshapko V.P., 2007. Prostranstvennaya tipologiya sistemy rasseleniya rayonov i gorodov Krasnodarskogo kraya [Spatial Typology of the Settlement System of Districts and Cities of the Krasnodar Territory]. *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Yestestvennyye nauki* [Bulletin of Higher Education Institutes North Caucasus Region. Natural Sciences], no. 5, pp. 43-44.
- Semonov Ye.K., Zaytseva N.A., Sterin A.M., Prokhorov B.B., Revich B.A., 2019. *Klimat* [Climate]. *Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya* [Great Russian Encyclopedia]. URL: <https://bigenc.ru/physics/text/5556638> (accessed 23 June 2022).
- Skhema territorialnogo planirovaniya Krasnodarskogo kraya* [Scheme of Territorial Planning of the Krasnodar Territory], 2011. URL: <https://base.garant.ru/23935757/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33> (accessed 23 June 2022).

## REFERENCES

Baliyev A., 2022. *Rossiyskoye Prichernomor'ye: novoye izmereniye ekonomiki i geopolitiki* [The Russian

- Altamira-Algarra B., Puigagut J., Day J.W., Mitsch W.J., Vymazal J., Hunter R.G., Garcia J., 2022. A Review of Technologies for Closing the P Loop in Agriculture Runoff: Contributing to the Transition Towards a Circular Economy. *Ecological Engineering*, vol. 177, art. 106571. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106571>
- Carpenter A., Lozano R., Sammalisto K., Astner L., 2018. Securing a Port's Future Through Circular Economy: Experiences from the Port of Gävle in Contributing to Sustainability. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 128, pp. 539-547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.065>
- Castellet-Viciano L., Hernández-Chover V., Hernández-Sancho F., 2022. The Benefits of Circular Economy Strategies in Urban Water Facilities. *Science of The Total Environment*, vol. 844, art. 157172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157172>
- Conradi M., Sánchez-Moyano J.E., 2022. Toward a Sustainable Circular Economy for Cigarette Butts, the Most Common Waste Worldwide on the Coast. *Science of The Total Environment*, vol. 847, art. 157634. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157634>
- De Jesus A., Mendonça S., 2018. Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy. *Ecological Economics*, vol. 145, pp. 75-89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>
- Domenech T., Bahn-Walkowiak B., 2019. Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons From the EU and the Member States. *Ecological Economics*, vol. 155, pp. 7-19. DOI: [10.1016/j.ecolecon.2017.11.001](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.001)
- Fadeeva Z., Van Berkel R., 2021. Unlocking Circular Economy for Prevention of Marine Plastic Pollution: An Exploration of G20 Policy and Initiatives. *Journal of Environmental Management*, vol. 277, art. 111457. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111457>
- Guerra B.C., Shahi S., Mollaei A., Skaf N., Weber O., Leite F., Haas C., 2021. Circular Economy Applications in the Construction Industry: A Global Scan of Trends and Opportunities. *Journal of Cleaner Production*, vol. 324, art. 129125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129125>
- Herbes C., Brummer V., Rognli J., Blazejewski S., Gericke N., 2017. Responding to Policy Change: New Business Models for Renewable Energy Cooperatives – Barriers Perceived by Cooperatives' Members. *Energy Politic*, no. 109, pp. 82-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2017.06.051>
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M., 2017. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources Conservation and Recycling*, no. 127, pp. 221-232. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3037579>
- Kuipers B., 2015. Ports as Catalysts for Change Towards a Circular Economy. *ESPO Conference, Athens May 22, 2015*. URL: <https://www.espo.be/media/ESPO%20Bart%20Kuipers%20Circular%20Economy%20final%202105.pdf> (accessed 23 June 2022).
- Mitrofanova I., Chernova O., Pyankova S., Kleitman E., 2021. Environmental and Economic Risks in Estimating Investment Potential of Coastal Areas of the South of Russia. *International Journal for Quality Research*, no. 15 (3), pp. 961-976. DOI: <https://doi.org/10.24874/IJQR15.03-17>
- Pieroni M.P.P., McAloone T.C., Pigosso D.C.A., 2019. Business Model Innovation for Circular Economy and Sustainability: A Review of Approaches. *Journal of Cleaner Production*, no. 215, pp. 198-216. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>
- Planing P., 2015. Business Model Innovation in a Circular Economy: Reasons for Non-Acceptance of Circular Business Models. *Open Journal of Business Model Innovation*. URL: [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1187882/mod\\_label/intro/Planing\\_2015\\_Business%20Model%20Innovation%20in%20a%20Circular%20Economy.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1187882/mod_label/intro/Planing_2015_Business%20Model%20Innovation%20in%20a%20Circular%20Economy.pdf) (accessed 23 June 2022).
- Rubel H., Felde A.M., Oltmanns J., Lanfer C., Bayer L., 2021. Time to Close Future Resource Loops. *Circelligence by BCG*. URL: <https://www.bcg.com/publications/2021/circelligence-by-bcg-time-to-close-future-resource-loops> (accessed 13 June 2022).
- Strupeit L., Palm A., 2016. Overcoming Barriers to Renewable Energy Diffusion: Business Models for Customer-Sited Solar Photovoltaics in Japan, Germany and the United States. *Journal of Cleaner Production*, no. 123, pp. 124-136. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.06.120>
- The Netherlands as a Circular Hotspot, 2015. *Green-Alliance*. URL: <http://green-alliance.org.uk/resources/6%20-%20Nico%20van%20Dooren%20&%20Guido%20Braam.pptx> (accessed 10 July 2022).
- Van Waes A., Farla J., Frenken K., De Jong J.P.J., Raven R., 2018. Business Model Innovation and Socio-Technical Transitions. A New Prospective Framework with an Application to Bike Sharing. *Journal of Cleaner Production*, vol. 195, pp. 1300-1312. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.223>
- Wasserbaur R., Sakao T., Milios L., 2022. Circular Business Models and Governmental Policies: A Systematic Literature Review. *Journal of Cleaner Production*, vol. 337, art. 130329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130329>
- Yu Y., Junjan V., Yazan D.M., Iacob M.-E., 2022. A Systematic Literature Review on Circular Economy Implementation in the Construction Industry: A Policy-Making Perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 183, art. 106359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106359>

### **Information About the Authors**

**Anastasia Yu. Nikitaeva**, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Information Economics, Southern Federal University, M. Gorkogo St, 88, 344002 Rostov-on-Don, Russian Federation, [aunikitaeva@sfedu.ru](mailto:aunikitaeva@sfedu.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0406-7440>

**Olga A. Chernova**, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Department of Informational Economics, Southern Federal University, M. Gorkogo St, 88, 344002 Rostovon-Don, Russian Federation, [chernova.olga71@yandex.ru](mailto:chernova.olga71@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5072-7070>

**Olga I. Dolgova**, Trainee Researcher, Department of Informational Economics, Southern Federal University, M. Gorkogo St, 88, 344002 Rostov-on-Don, Russian Federation, [oldolgova@sfedu.ru](mailto:oldolgova@sfedu.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2684-2295>

### **Информация об авторах**

**Анастасия Юрьевна Никитаева**, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой информационной экономики, Южный федеральный университет, ул. М. Горького, 88, 344002 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, [aunikitaeva@sfedu.ru](mailto:aunikitaeva@sfedu.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0406-7440>

**Ольга Анатольевна Чернова**, доктор экономических наук, профессор кафедры информационной экономики, Южный федеральный университет, ул. М. Горького, 88, 344002 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, [chernova.olga71@yandex.ru](mailto:chernova.olga71@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5072-7070>

**Ольга Игоревна Долгова**, стажер-исследователь кафедры информационной экономики, Южный федеральный университет, ул. М. Горького, 88, 344002 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, [oldolgova@sfedu.ru](mailto:oldolgova@sfedu.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2684-2295>