

УДК 338.45

*Т.О. Толстых, А.А. Гераскина, К.А. Щелчков*

**ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В РОССИИ  
НА ЭТАПЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ**

*T.O. Tolstykh, A.A. Geraskina, K.A. Shchelchkov*

**PROSPECTS FOR A CIRCULAR ECONOMY IN RUSSIA  
AT THE PHASE OF GLOBAL CHALLENGES**

*Ключевые слова: замкнутый цикл, циркулярная экономика, глобальные вызовы, промышленная политика, ресурсоэффективность, доступные технологии, санкционное давление, экономические вызовы.*

*Keywords: closed cycle, circular economy, global challenges, industrial policy, resource efficiency, available technologies, sanctions pressure, economic challenges.*

Цель: исследовать перспективы развития экономики России в условиях замкнутого цикла и выявить возможные стратегии преодоления глобальных экономических вызовов для обеспечения устойчивого экономического роста и развития страны. Обсуждение: в данной статье определяются перспективы экономики замкнутого цикла (ЭЦ), сформированные как ответ на современные глобальные вызовы. Рассмотрены современные подходы к определению понятия «Экономика замкнутого цикла», определены различия между линейной экономической моделью и моделью экономики замкнутого цикла, определены принципы развития циркулярной экономики. На основании представленной в европейской литературе методики разделения тенденций ЭЦ на макро-, мезо- и микроуровни, а также национальных подходов к регулированию ЭЦ выделены перспективы экономики замкнутого цикла в России в условиях глобальных экономических вызовов. Результаты: авторы резюмируют: хотя в России также присутствуют тенденции циркулярной экономики, представленные в европейской литературе, упор делается на стимулировании компаний, отраслей и регионов внедрять технологии, способные поддерживать принципы ЭЦ.

Purpose: to explore the prospects for the development of the Russian economy in a closed cycle and identify possible strategies to overcome global economic challenges to ensure sustainable economic growth and development of the country. Discussion: this article defines the prospects of the circular economy (CE), formed as a response to modern global challenges. Modern approaches to the definition of the concept of "Closed-loop economy" are considered, the differences between the linear economic model and the closed-loop economy model are determined, the principles of the development of the circular economy are determined. Based on the methodology presented in the European literature for dividing CE trends into macro, meso and world levels, as well as national approaches to regulating CE, the prospects for a closed-cycle economy in Russia in the context of global economic challenges are highlighted. Results: the authors summarize: although in Russia there are also trends in the circular economy, as presented in the European literature, the emphasis is on encouraging companies, industries and regions to introduce technologies that can support the principles of CE.

*Электронный адрес: 2121535@bk.ru*

**Введение**

В условиях современного мира, где проблемы экологии, устойчивого развития и эффективного использования ресурсов становятся все более актуальными, концепция экономики замкнутого цикла приобретает особое значение. Россия, как крупная индустриальная держава, также сталкивается с вызовами, связанными с необходимостью перехода к устойчивой модели потребления и производства. В данной статье мы рассмотрим перспективы развития экономики замкнутого цикла в России в контексте глобальных вызовов. Анализируя текущее положение и потенциал страны, мы выявим возможности и направления для создания устойчивой и эффективной экономической системы, способствующей сохранению окружающей среды и обеспечению благополучия населения. Замкнутый цикл позволяет странам обеспечить устойчивое экономическое развитие, минимизировать влияние других стран на внутреннюю экономику и снизить уязвимость перед мировыми финансовыми кризисами. В то же время, реализация данной модели требует определенных усилий со стороны государства, бизнеса и общества в целом.

**Методы**

В наше время вопросы экологической безопасности и устойчивого развития приобретают все большую значимость для предпринимательства. Важным способом уменьшения вредного влияния производства на состояние окружающей среды считается идея экономики замкнутого цикла, основанной на уменьшении объема отходов и максимальной переработке ресурсов. Использование фирмами модели экономики замкнутого цикла способствует повышению производительности, снижению экологического воздействия и обеспечению долгосрочного развития бизнеса. Рассмотрим подходы к определению понятия ЭЦ, представленные различными источниками (табл. 1).

*Таблица 1*

Подходы к определению понятия «Экономика замкнутого цикла»

Определение	Источник
Экономика замкнутого цикла – это инновационный подход к экономике, который изменяет модели производства и потребления, основываясь на принципах экосистемы и стремясь к восстановлению ресурсов. Она направлена на повышение устойчивости, устранение отходов и создание общей ценности за счет расширенного обращения материальных и нематериальных ресурсов [15].	Преобразующая экономика
Некоторые авторы определяют экономику замкнутого цикла как подход, направленный на отделение экономического роста от использования природных ресурсов и экосистем путем более эффективного использования этих ресурсов. Он фокусируется на максимизации эффективности использования ресурсов и минимизации отходов [15].	Отделение экономического роста от использования ресурсов

Определение	Источник
Многие авторы определяют экономику замкнутого цикла, уделяя особое внимание тому, как управляются материальные ресурсы. Она представляет собой стратегию развития, которая максимизирует эффективность использования ресурсов и сводит к минимуму отходы. Этот подход подчеркивает «цикличность» ресурсов и переход к восстановительной экономике [15].	Ресурсоориентированные определения
Экономика замкнутого цикла также определяется как экономическая модель, которая предполагает модернизацию производственных процессов и круговорот материалов с целью сокращения расхода энергии и сырья. Она тесно связана с промышленной экологией и направлена на обеспечение баланса между экономическим развитием и охраной окружающей среды и ресурсов [14].	Модернизация промышленности и экономики
Это состояние производства и продажи продукции**, при котором материальные и стоимостные структуры организованы таким образом, что **обеспечивают стабильную и высокую эффективность работы предприятия [15].	Повестка на XXI век и цели устойчивого развития
Тип экономики, противопоставляющийся традиционной «линейной» экономике с ее негативным воздействием на окружающую среду, большими отходами, загрязнениями и потерями [2].	С.Н. Бобылев

Рассмотренные подходы к определению экономики замкнутого цикла подчеркивают ее преобразующий, ресурсоориентированный и восстановительный характер, а также ее нацеленность на отделение экономического роста от использования ресурсов и максимизацию эффективности использования ресурсов. Цель экономики замкнутого цикла – совместное создание ценности благодаря эффективному и долгосрочному использованию материальных и нематериальных ресурсов. В табл. 2 рассмотрим основные принципы развития ЭЗЦ [2].

Таблица 2

Принципы развития экономики замкнутого цикла	
Принцип	Характеристика
Минимизация отходов и их использования как ресурса – планирование и «проектирование»	На этапе планирования выпуска продукции важно учитывать возможность «замыкания» технологий. Это должно происходить на стадии проектирования: необходимо использовать подходящие материалы, а также рассчитывать срок службы изделий с учётом их будущего применения. Иногда такой подход к проектированию называют эко-дизайном или, более точно, проектированием с учётом требований к окружающей среде.
Приоритет возобновляемых ресурсов	Приоритет в производстве должен быть сосредоточен на нетоксичных ресурсах с целью рециркулирования и минимизации вреда окружающей среде.
Увеличение сроков службы	Наиболее длительная поддержка ценности и использование продукции и ее компонентов в трансформациях и различных материалах в экономическом обороте.
Максимизация эффекта декарбонизации	Повышении продуктивности ресурсов при сокращении отходов и предотвращении загрязнения.
Комплексный подход и поддержка	Совместная деятельность во всей цепочке поставок. Поощрение бизнеса государством по различным вопросам деятельности предприятия в рамках ЭЗЦ.
Совместное участие государства, бизнеса и общества. Ответственное потребление	Понимание населением принципов ЭЗЦ и готовность внедрения программ по, например, рециркуляции отходов. Совместная разработка программ и инициатив по развитию ЭЗЦ и готовность идти на уступки, при необходимости.
Широкий территориальный охват	Расширение территории компаний, вовлеченных в ЭЗЦ на уровнях и городов, и целых регионов. Объединение предприятий в интеграции с целью экологизации производства.
Включение цифровых технологий	Поддержание мирового уровня с точки зрения информатизации и использования инноваций, что способствует и повышению имиджа, и мирового рейтинга.

Как видно из табл. 2, в настоящее время принципы экономики замкнутого цикла распространяются на разные сферы деятельности промышленных предприятий и способствуют не просто уходу от линейной экономики, а всестороннему развитию предприятия в современных рыночных условиях. Кроме того, осведомленность общественности о принципах ЭЗЦ влияет на имидж предприятий, так как внедрение принципов компаниями означает готовность к адаптации к меняющимся условиям. Следовательно, экономика замкнутого цикла представляет собой новую экономическую модель, заменяющую линейную, построенную по принципу «брать, производить, использовать, утилизировать», которая преобладает в современной промышленности (рис. 1).

Применение линейной модели наносит ущерб окружающей среде и не создает возможности для переработки отходов. Внедрение принципов ЭЗЦ в деятельность предприятий и контроль со стороны государств может способствовать широкому распространению модели экономики замкнутого цикла и снизить вред экологии, хотя требует и немалых ресурсов для реализации.



Рис. 1. Линейная экономическая модель

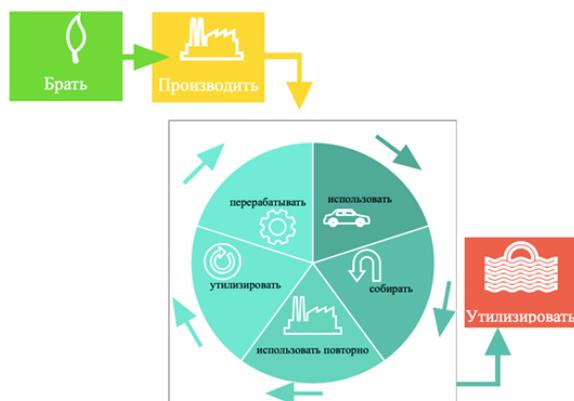


Рис. 2. Модель экономики замкнутого цикла

Как видно из рис. 2, при модели ЭЗЦ, этап использования ресурсов преобразовывается в цикл, направленный на минимизацию отходов для утилизированная. Он может быть выполнен как одним предприятием, так и объединением компаний в различные виды интеграций (промышленные симбиозы, кластеры, экпромышленные парки и т.д.), направленных на реализацию принципов экономики замкнутого цикла. Для сравнения российских и зарубежных тенденций в области ЭЗЦ, необходимо также определить ее характеристики в литературе разных стран. Так, согласно данным Департамента многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России, экономика замкнутого цикла в России регулируется следующими подходами [1].

Таблица 3

Национальные подходы к регулированию ЭЗЦ

Подход	Характеристика
Необходимость системных изменений	Необходимо в корне пересмотреть основные привычки, образ мысли и методы ведения бизнеса в стране, а также донести до людей суть этих изменений. Важно, чтобы люди осознали необходимость адаптации к глобальным экономическим вызовам.
Вовлечение государства, бизнеса и населения	С одной стороны, потребители заинтересованы в экологически чистых продуктах. С другой стороны, компании могут предложить такую продукцию благодаря инновациям и новым бизнес-моделям. Наконец, государство поддерживает развитие экономики замкнутого цикла и обеспечивает её законодательное регулирование.
Государство выступает агентом изменений	Стимулирует переход к экономике замкнутого цикла. Например, с помощью инструментов: – Стратегические инициативы Правительства до 2030 г.; – Система управления твердыми коммунальными отходами (Указ Президента РФ № 474 от 21.07.2020) - задача к 2030 г. обеспечить 100% сортировки твердых коммунальных отходов; – Расширенная ответственность производителя (механизм РОП внедрен с 2015 г. - ФЗ № 458 от 29.12.2014), где отражены правила для повышения мотивации компаний инвестировать в инфраструктуру сбора, переработки отходов для возвращения вторичного сырья в оборот.
Стимулы к переходу на ресурсоэффективное и экологичное производство	– Внедрение принципов наилучших доступных технологий; – Совершенствование системы госзакупок.

Как видно из табл. 3, национальные подходы к регулированию экономики замкнутого цикла в современной России обусловлены необходимостью внедрения изменений в существующую линейную экономику через изменение образа мышления населения и формирования бизнес-подходов. Достижение такого понимания разными участниками взаимоотношений в рамках ЭЗЦ может стать ключом для развития новой экономической системы, хотя и существуют следующие факторы недоверия: неопределённость касательно экономических выгод, логистические трудности, недостаточное понимание экологических проблем и другие. Однако, указанные в таблице стимулы к переходу на производство более ресурсоэффективное могут сподвигнуть компании на внедрение изменение в собственной деятельности или на объединение в разные виды интеграций в рамках экономики замкнутого цикла. В табл. 4 выделим основные черты современной экономики замкнутого цикла экономики в России [3].

Таблица 4

Черты современной ЭЗЦ в России

Черта	Характеристика
Соответствие целям устойчивого развития (ЦУР)	Появление новых стратегий, встраивание в систему стратегического планирования. Наиболее актуальные цели устойчивого развития: № 6 «Чистая вода и санитария», № 7 «Доступная и чистая энергия», № 8 «Экономика», № 12 «Модели потребления и производства» – включены в «Повестку 2030».
Адаптация зарубежных индикаторов	– Индикаторы ООН в рамках целей устойчивого развития; – Индикаторы Всемирного Банка (например, эколого-экономические индикаторы, Краткий зеленый справочник, индикаторы «зеленого роста»); – Мониторинг экономики замкнутого цикла Еврокомиссии.

Черта	Характеристика
Создание собственных индикаторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Показатели ресурсоэффективности по отраслям экономики;</li> <li>– Индикаторы ресурсоэффективности экономики в целом;</li> <li>– Показатели эффективности потребления;</li> <li>– Образование и обращение отходов производства и потребления;</li> <li>– Индикатор материалоемкости.</li> </ul>
Структуризация потребления ресурсов	Формула структуризации объемов потребления природных ресурсов, учитывая технологическую эффективность и отходов, что способствует оптимизации использования ресурсов и снижению отходов.
Ответ на глобальные вызовы	Необходимость импортозамещения и адаптации под санкционное давление.

Таким образом, основные особенности современной экономики замкнутого цикла в России представляют собой комплекс параметров, которые определяют направление развития экономики. В этот комплекс входят как зарубежные группы индикаторов, так и те, что были разработаны внутри страны, а также те, которые соответствуют актуальным экономическим трендам. С помощью представленных индикаторов возможен анализ деятельности экономики в рамках ЭЗЦ.

**Результаты**

Для проведения сравнения рассмотрим черты современной циркулярной экономики в Европе, а затем сделаем сравнительную характеристику, выделив основные отличия выделенных тенденций [13].

Таблица 5

Тенденции современной циркулярной экономики в Европе

Тенденция	Характеристики
Макро-уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Экологическая эффективность;</li> <li>– Система «затраты-выпуск отходов»;</li> <li>– Инструменты политики, оказывающие влияние на развитие ЭЗЦ в современных экономиках;</li> <li>– Проблемы ЭЗЦ: отсутствие образовательных программ по ЭЗЦ для граждан, недостаточная развитость технологий по переработке отходов);</li> <li>– Концептуальные модели внедрения критериев ЭЗЦ в государственные закупки с целью перехода фирм от линейного поведения к поведению ЭЗЦ;</li> <li>– Интегрированная система управления отходами;</li> <li>– Разделение «инженерных» (переработка химических веществ, устойчивый продукт и анализ жизненного цикла) и «экономических» (циклические бизнес-модели, анализ заинтересованных сторон) научных исследований [9-12].</li> </ul>
Мезо-уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Промышленная экология;</li> <li>– Взаимосвязь ЭЗЦ и промышленных симбиозов;</li> <li>– Связь между промышленной экологией и экономикой замкнутого цикла;</li> <li>– Концепции кластеров и промышленных симбиозов на уровне регионов;</li> <li>– Взаимосвязь промышленной экологии и ЦУР;</li> <li>– Разделение «инженерных» (экопромышленные парки, промышленная экология и промышленный метаболизм) и «экономических» (цепочка поставок и расширенная ответственность производителя) научных исследований [7,8].</li> </ul>
Микро-уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Экодизайн и редизайн;</li> <li>– Циклическая бизнес-модель (переработка и продлении срока службы материалов и изделий);</li> <li>– Перепрофилировании упаковок и продуктов;</li> <li>– Реакция покупателей на продукцию в рамках ЭЗЦ;</li> <li>– Разделение «инженерных» (законодательство по обращению с отходами) и «экономических» (национальные и региональные планы ЭЗЦ) научных исследований [16,17,18].</li> </ul>

Как видно из табл. 5, основные тенденции в Европе в рамках ЭЗЦ разделяются на макро-, мезо- и микроуровне. Общей чертой каждого уровня является разделение научных исследований на инженерные и экономические, что способствует более четкому пониманию самого исследования. Тенденции на макроуровне направлены на повсеместное внедрение концепции экономики замкнутого цикла и предложение возможностей повышения ресурсоэффективности. На мезо-уровне тенденции представляют собой понимание взаимосвязей между ЭЗЦ и интеграциями предприятий, с помощью которых возможен переход на эту модель экономики. На микроуровне тренды представлены более узкими концепциями и решениями, которые предприятия могут внедрять в собственную работу для деятельности в рамках ЭЗЦ, а также анализом существующих локальных проектов.

Характерной чертой различия современных российских и европейских тенденций в области экономики замкнутого цикла – это отличие в способах отображения информации по самим тенденциям: в отечественной литературе делается упор на стандартизацию и анализ в рамках ЭЗЦ, когда в европейской – на разделение их по уровням и минимизацию связи между этими уровнями для более углубленного представления. В различных европейских странах стандартизация присутствует на государственных уровнях, не глобальных. Однако, вследствие большого количества промышленных предприятий и широкой территориальной протяженности России необходимо разделение тенденций по уровням и выделение будущих трендов, исходя из Стратегии научно-технического развития и приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики страны. Следуя данным Федерального закона от 31.12.2014 N 488-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О промышленной политике в Российской Федерации», Указа Президента РФ о Стратегии научно-технологического развития РФ, Концепции технологического развития на период до 2030 года, Национального проекта «Экология», Федерального проекта «Внедрение наилучших доступных технологий» и др., а также сложившихся тенденций в рамках экономики замкнутого цикла, разделим перспективы ЭЗЦ на макро, мезо, и микроуровнях [4,5,6].

Перспективы экономики замкнутого цикла России по уровням

Уровень	Вызовы	Ответы на вызовы	Перспективы
Макро-уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Дисбаланс между спросом и предложением на мировых рынках (энергоресурсов, металлов, удобрений, продовольствия);</li> <li>– Медленные темпы инновационного развития экономики;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Санкции;</li> </ul> </li> <li>– Проблемы с экологией (загрязнение воздуха, переработка отходов, климатические изменения и т. д.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование Государственных фондов развития промышленности;</li> <li>– Внедрение наилучших доступных технологий;</li> <li>– Применение сквозных технологий, в том числе искусственного интеллекта;</li> <li>– Привлечение профессиональных инженерно-технических кадров;</li> <li>– Создание инфраструктуры для научных исследований;</li> <li>– Формирование эффективной системы управления в области науки, технологий и производства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможность создания устойчивой и экологически чистой экономики;</li> <li>– Уменьшение зависимости от импорта сырья;</li> <li>– Снижение выбросов вредных веществ</li> <li>– Создание новых рабочих мест в сфере переработки отходов и развитию инновационных технологий.</li> </ul>
Мезо-уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сниженная инновационная активность корпораций в сфере технологических инноваций;</li> <li>– Разрыв производственных цепочек в сфере технологий;</li> <li>– Недостаток инфраструктуры для сбора и переработки отходов в регионах;</li> <li>– Низкая осведомленность регионов и работников корпораций о принципах ЭЗЦ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Финансовая поддержка субъектов в сфере промышленности;</li> <li>– Повышение венчурных инвестиций на реализацию инновационных проектов в сфере технологий;</li> <li>– Смена условий деятельности бизнеса в сфере технологических инноваций;</li> <li>– Повышение мотивации корпораций для разработки и внедрения технологий;                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Локализация производств в высокотехнологичных отраслях;</li> </ul> </li> <li>– Информационно-консультационная поддержка субъектов деятельности в сфере промышленности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Возможность развития инфраструктуры для сбора, переработки и повторного использования отходов.</li> <li>– Возможность создания специализированных предприятий, обучения специалистов, разработки законов и стимула инвестирования в экономику замкнутого цикла.</li> </ul>
Микро-уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сниженная инновационная активность компаний в сфере технологических инноваций;</li> <li>– Производители ограничиваются краткосрочной перспективой в планировании</li> <li>– Низкая осведомленность населения о принципах ЭЗЦ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Доступ исследователей и ученых к научной инфраструктуре и технологиям, внедрение технологий искусственного интеллекта в науку;</li> <li>– Поддержка государством научно-технической деятельности компаний;</li> <li>– Государственная поддержка, направленная на стимул внедрения энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изменение потребительского поведения и бизнес-моделей компаний;</li> <li>– Повышение осведомленности населения о принципах устойчивого потребления и использования ресурсов.</li> </ul>

Как видно из табл. 6, на макро, мезо и микроуровнях в России в настоящее время насчитывается достаточное количество вызовов, в том числе и глобальных, которые формируют тенденции ресурсосбережения, энергосбережения, вторичной переработки и, в первую очередь, поддержки и развития инновационных технологий. Государство формирует программы поддержки субъектов промышленности, направленные не только на снижения воздействия на окружающую среду, но и на создание условий для этого снижения. Хотя в России также присутствуют тенденции циркулярной экономики, представленные в европейской литературе, упор же делается на стимулировании компаний, отраслей и регионов внедрять технологии, способные поддерживать принципы ЭЗЦ. Выделенные перспективы в сфере циркулярной экономики отражают сформированные в современных условиях глобальных экономических вызовов тенденции развития промышленности и технологий.

**Обсуждение**

В статье рассмотрены, во-первых, современные подходы к определению понятия «экономика замкнутого цикла» и был сделан вывод, что в большинстве источников ЭЗЦ определяется как подход, направленный на создание общей ценности за счет эффективного и устойчивого использования материальных и нематериальных ресурсов. Во-вторых, были предложены различия линейной экономической модели и модели ЭЗЦ, где этап «использования» направлен на минимизацию отходов и представляет собой замкнутый цикл. В-третьих, рассмотрены национальные подходы к регулированию ЭЗЦ и черты современной циркулярной экономики в России, которые отражают необходимость проведения изменений в бизнес-процессах и использование индикаторов отечественного и зарубежного авторства для анализа деятельности предприятий в рамках ЭЗЦ. В-четвертых, описаны тенденции в европейской литературе в сфере ЭЗЦ на макро, мезо и микро-уровнях, и были выделены следующие характерные черты: повсеместное внедрение концепции экономики замкнутого цикла и предложение возможностей повышения ресурсоэффективности; понимание взаимосвязей между ЭЗЦ и интеграциями предприятий, с помощью которых возможен переход на эту модель экономики; концепции, которые предприятия могут внедрять в собственную работу для деятельности в рамках ЭЗЦ. В-пятых, было проанализировано актуальное законодательство РФ в сфере ЭЗЦ, направленное на выделение вызовов и ответов на эти вызовы, а затем были выявлены перспективы экономики замкнутого цикла в России. При разделении перспектив было проведено их разделение на три уровня.

**Заключение**

Итак, на основании проведенного анализа, можно сделать вывод, что Россия сталкивается с рядом вызовов, связанных с изменением климата, увеличением объемов отходов, санкционным давлением и др., что требует перехода к устойчивой модели потребления и производства. Концепция экономики замкнутого цикла представляет собой эффективный инструмент для ответа на данные вызовы. Анализ текущего положения и потенциала России позволяет выявить возможности для создания устойчивой и эффективной экономической системы, способствующей сохранению окружающей среды и обеспечению

благополучия населения. Для успешной реализации концепции экономики замкнутого цикла необходимо разработать комплексные стратегии, включающие в себя меры по стимулированию экологически чистых технологий, повышению энергоэффективности, развитию рециклинга. Таким образом, переход к экономике замкнутого цикла является важным шагом для России на пути к устойчивому развитию и сохранению окружающей среды в условиях глобальных вызовов.

#### Литература

1. Аксенова Е.М. Экономика замкнутого цикла. Обзор международных подходов // Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. Аксенова Е.М. Максимов И.И. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/55fc716c49b06e62a652d101b1be8442/220414.pdf>.
2. Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития: учебник. – Москва: Б72 КНОРУС, 2021. – 672 с.
3. Бобылев С.Н. Циркулярная экономика и ее индикаторы для России / С.Н. Бобылев, С.В. Соловьева // Экономическая теория, 2020. – № 2. – С. 63-72.
4. О промышленной политике в Российской Федерации – Федеральный закон от 31.12.2014 N 488-ФЗ (ред. от 24.07.2023).
5. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации – Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642.
6. Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г. – Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р.
7. Geissdoerfer M., Pisoni M.P., Pigosso D.C., Soufani K. Circular business models: a review // J Clean Prod, 2020. – P. 123-741.
8. Saavedra Y.M., Iritani D.R., Pavan A.L., Ometto A.R. Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy // J Clean Prod, 2018. – № 170. – P. 1514-1522.
9. Geng Y., Fu J., Sarkis J., Xue B. Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis // J Clean Prod, 2012. – № 23. – P. 216-224.
10. Mhatre P., Panchal R., Singh A., Bibyan S. A systematic literature review on the circular economy initiatives in the European Union // Sustain Prod Consum, 2020.
11. Su B., Heshmati A., Geng Y., Yu X. A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation // J Clean Prod, 2013. – № 42: – P. 215-227.
12. Zeller V., Towa E., Degrez M., Achten W.M. Urban waste flows and their potential for a circular economy model at city-region level // Waste Manag, 2019. – № 83. – P. 83-94.
13. Ioannis E. Nikolaou, Nikoleta Jones and others Circular Economy and Sustainability: the Past, the Present and the Future Directions / Ioannis E. Nikolaou, Nikoleta Jones and others // Democritus University of Thrace, University of Cambridge, Technical University of Crete, 2021. – V. 1. – P. 1-20.
14. Omar Alhawari, Usama Awan and others Insights from Circular Economy Literature: A Review of Extant Definitions and Unravelling Paths to Future Research / Omar Alhawari, Usama Awan and others [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/2/859/>.
15. Circular economy / [Электронный ресурс]. URL: <https://www.circular.academy/circular-economy-some-definitions/>.
16. Lieder M, Asif FM, Rashid A, Mihelić A, Kotnik S Towards circular economy implementation in manufacturing systems using a multi-method simulation approach to link design and business strategy // Int J Adv Manuf Technol, 2017. – № 93. – P. 1953-1970.
17. Jabbour C.J.C., Sarkis J., de Sousa Jabbour A.B.L., Renwick D.W.S., Singh S.K., Grebinyevych O. et al Who is in charge? A review and a research agenda on the 'human side' of the circular economy // J Clean Prod, 2019. – № 222. – P. 793-801.
18. Prieto-Sandoval V., Jaca C., Santos J., Baumgartner R.J., Ormazabal M. Key strategies, resources, and capabilities for implementing circular economy in industrial small and medium enterprises // Corp Soc Responsib Environ Manag, 2019. – № 26. – P. 1473-1484.