

Оригинальная статья / Original article

УДК: 338:574

DOI: 10.18470/1992-1098-2025-1-17



Экономика замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: основные факторы и критерии оценки эффективности

Рашида И. Яббарова

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

Контактное лицо

Рашида И. Яббарова, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; 119606 Россия, г. Москва, пр. Вернадского, д. 84, стр. 1.
Тел. +79855330010
Email yabbarova.94@mail.ru
ORCID <https://orcid.org/0009-0005-4854-4079>

Формат цитирования

Яббарова Р.И. Экономика замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: основные факторы и критерии оценки эффективности // Юг России: экология, развитие. 2025. Т.20, N 1. С. 195-203. DOI: 10.18470/1992-1098-2025-1-17

Получена 14 декабря 2024 г.

Прошла рецензирование 10 января 2025 г.

Принята 15 января 2025 г.

Резюме

Линейная модель экономического развития исчерпала себя, дальнейший экономический рост, без нанесения вреда окружающей среде, возможен только после перехода к модели экономики замкнутого цикла. Отрасль обращения с отходами является наиболее перспективной и обладающей ресурсным потенциалом для внедрения принципов циркулярной экономики. В статье рассмотрены результаты проведенного анализа долгосрочного влияния факторов внешнего окружения на формирование и функционирование циркулярной экономики в сфере обращения с отходами, и предложены критерии оценки эффективности внедрения модели экономики замкнутого цикла.

Ключевые слова

Экономика замкнутого цикла, циркулярная экономика, региональная экономика, отраслевая экономика, точки роста, сфера обращения с отходами, твердые коммунальные отходы.

Closed-cycle economics in the field of municipal solid waste management: main factors and criteria for evaluating efficiency

Rashida I. Yabbarova

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

Principal contact

Rashida I. Yabbarova, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation; 84 bld. 1 Prospekt Vernadskogo, Moscow, Russia 119606. Tel. +79855330010

Email yabbarova.94@mail.ru

ORCID <https://orcid.org/0009-0005-4854-4079>

How to cite this article

Yabbarova R.I. Closed-cycle economics in the field of municipal solid waste management: main factors and criteria for evaluating efficiency. *South of Russia: ecology, development*. 2025; 20(1):195-203. (In Russ.) DOI: 10.18470/1992-1098-2025-1-17

Received 14 December 2024

Revised 10 January 2025

Accepted 15 January 2025

Abstract

The linear model of economic development has exhausted itself and further economic growth, without harming the environment, is possible only after transition to a closed-loop economy model. The waste management industry is the most promising and has the resource potential to implement the principles of a circular economy. This article examines the results of the analysis of the long-term impact of environmental factors on the formation and functioning of a circular economy in the field of waste management, and suggests criteria for evaluating the effectiveness of implementing a closed-loop economy model

Key Words

Closed-loop economy, circular economy, regional economy, sectoral economy, growth points, waste management, solid municipal waste.

ВВЕДЕНИЕ

Доминирующая долгие годы линейная экономическая модель «бери-производи-выбрасывай» является основной причиной загрязнения окружающей среды отходами от развития хозяйственной деятельности. По оценкам ООН, экономическая активность в мире за последние 70 лет увеличилась в 13 раз. Основным источником роста линейной модели является добыча природных ресурсов, которая за 50 лет увеличилась в три раза [1]. Долгое время экономическое развитие ориентировалось на использовании исчерпаемых природных ресурсов, восстановление объемов которых невозможно возобновить. Дальнейший экономический рост, нацеленный на максимальное потребление природных ресурсов, ставит под угрозу исчезновения биологического разнообразия, истощение запасов полезных ископаемых, а также к еще большему загрязнению окружающей среды.

В этой связи все большее количество стран разрабатывает стратегии по переходу к модели экономики замкнутого цикла (циркулярной экономике), основанной на сокращении добычи природных ресурсов, минимизации отходов и увеличении жизненного цикла произведенной продукции. Для обеспечения эффективного перехода к циркулярной экономике создаются кардинально новые бизнес-модели, основанные на замкнутых циклах и восстановлении окружающей среды.

Экологичная экономика замкнутого цикла повышает конкурентоспособность национальных экономик, снижая ее зависимость от природных ресурсов, повышает производительность ресурсов и увеличивает добавленную стоимость произведенной продукции.

Проблемы трансформации экономических отношений на основе принципов экономики замкнутого цикла исследуются в работах российских и зарубежных авторов. Например, в работе С.П. Анисимова проанализированы актуальные вопросы перехода России к «зеленой» экономике в разрезе различных отраслей [2]. Индикаторы циркулярной экономики, применимые для России, представлены в работе С.Н. Бобылева и С.В. Соловьевой [3]. Основные бизнес-модели циркулярной экономики рассмотрены в работе З.Я. Даутовой [4]. Особенности подходов к формированию циркулярной экономики в России рассмотрены также работах Е.Ю. Дорохиной [5], Л.Е. Задорожной [6] и Н.В. Пахомовой [7]. Широкий анализ определений циркулярной экономики проанализированы в работе Дж. Кирххерра [8]. Среди работ зарубежных авторов по исследованию экономики замкнутого цикла следует также отметить работы С. Сове, С. Бернарда [9], У. Штахеля [10].

В России, как и во многих зарубежных странах, формирование модели экономики замкнутого цикла началось с отрасли обращения с отходами [11]. Основной причиной выбора данной отрасли в качестве пилотной является стремительный рост объемов накопленных отходов, а также высокие темпы их образования.

Вместе с тем, помимо стремления государства снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, существуют и экономические причины внедрения принципов циркулярной экономики в сфере обращения с отходами: большой неиспользованный потенциал извлечения из отходов полезных фракций, их дальнейшая переработка, и использование вторичных ресурсов

(сырья) при производстве новой продукции. Что в долгосрочной перспективе может существенно снизить потребность в первичных материалах (природных ресурсах). Также формирование модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с отходами открывает широкие возможности для создания новых рабочих мест на всех уровнях квалификации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведенное исследование, посвященное оценке долгосрочного влияния факторов на формирование модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), и определению на их основе критериев эффективности внедрения принципов циркулярной экономики, потребовало комплексного применения разнообразных научных методов познания. В работе были использованы методы группировки, сравнения, анализа, обобщения и систематизации, позволяющие проанализировать данные и выделить на их основе основные тренды развития отрасли.

В основе работы лежит метод PESTEL-анализа – стратегического инструмента, позволяющего проанализировать аспекты внешней среды, и степень их влияния на внедрение принципов циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО в субъектах Российской Федерации.

В рамках анализа было опрошено 15 экспертов на различных уровнях, занятых формированием экономики замкнутого цикла в России, в число которых входят представители:

- законодательной и исполнительной власти (Комитет Государственной Думы по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды; Минприроды России, Росводресурсы);
- научных организаций (Российская академия наук; Московский государственный университет; Дагестанский государственный университет);
- региональных органов власти (Правительство Челябинской области; Минэкологии Челябинской области; Минприроды Республики Бурятия);
- иных государственных организаций (Федеральный экологический оператор Росатома; Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов);
- бизнес сообществ (ГК «ЭкоВоз», ООО «ЭкоЛайн»).

Методами качественного анализа было проведена экспертная оценка степени влияния каждого фактора на формирование и функционирование циркулярной экономики. Каждый фактор оценивался по пятибалльной шкале – от меньшей степени влияния (1) к наибольшей степени влияния (5).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Эффективность формирования модели циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО во многом зависит не только от внутренних механизмов управления, но и от взаимодействия с внешними факторами, которые могут, как стимулировать внедрение принципов экономики замкнутого цикла, так и выступать в роли барьеров, препятствуя развитию отрасли в целом.

Расширенный PESTEL-анализ проводился по шести основным факторам:

- Р – политические факторы;
- Е – экономические факторы;

S – социальные факторы;
 T – технологические факторы;
 E – экологические факторы;
 L – законодательные факторы.

1. Основными *политическими факторами*, влияющими на формирование модели экономики

замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО, по мнению респондентов, являются текущая инвестиционная привлекательность отрасли обращения с отходами, фискальная политика, внимание и контроль глав регионов к формированию модели экономики замкнутого цикла (табл. 1).

Таблица 1. Политические факторы, влияющие на формирование экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами

Table 1. Political factors influencing the formation of a closed-cycle economy in the field of municipal solid waste management

Название фактора Name of factor	Степень влияния Degree of influence				
	1	2	3	4	5
Зарубежные санкции / Foreign sanctions	1	5	7	1	1
Фискальная политика / Fiscal policy	0	2	2	4	7
Текущая инвестиционная привлекательность отрасли обращения с отходами Current investment attractiveness of the waste management industry	1	0	5	8	1
Внимание и контроль глав регионов к формированию модели экономики замкнутого цикла Attention and control of the heads of regions to the formation of a closed-loop economy model	0	0	2	6	7
Политика импортозамещения / Import substitution policy	2	5	2	5	1

К факторам, оказывающим наименьшее влияние на формирование циркулярной экономики в российском секторе обращения с отходами, относятся зарубежные санкции и политика импортозамещения (низкая зависимость отрасли от зарубежного оборудования).

2. *Экономическими факторами*, имеющими наибольшую степень влияния на формирование модели циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО, являются: рост уровня ключевой ставки Банка России, высокая конечная стоимость, произведенной с использованием вторичных ресурсов и доступность природных (первичных) ресурсов (табл. 2).

Данные факторы оказывают сдерживающее влияние на развитие экономики замкнутого цикла в

сфере обращения с отходами. Здесь стоит отметить важность первичной сортировки отходов домохозяйствами. Нарушение этого принципа делает отходы «грязными» и препятствует их переработке с использованием технологий, без использования человеческих ресурсов. Использование ручного труда влияет на формирование конечной стоимости продукции. Высокая конечная стоимость продукции из вторсырья также сигнализирует о недостаточной развитости технологий по переработке отходов. А рост уровня ключевой ставки ограничивает привлечение финансирования в отрасль. На фоне всего этого доступность природных ресурсов делает неконкурентоспособным вторичные материалы.

Таблица 2. Экономические факторы, влияющие на формирование экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами

Table 2. Economic factors influencing the formation of a closed-cycle economy in the field of municipal solid waste management

Название фактора Name of factor	Степень влияния Degree of influence				
	1	2	3	4	5
Рост уровня ключевой ставки Банка России Growth of the Bank of Russia's key rate level	0	0	4	4	7
Уровень инфляции Rate of inflation	1	2	5	4	3
Рост курсов иностранных валют Growth of foreign exchange rates	2	6	4	0	3
Высокая конечная стоимость продукции, произведенной с использованием вторичных ресурсов High final cost of products produced using secondary resources	0	2	1	5	7
Доступность природных (первичных) ресурсов Availability of natural (primary) resources	0	2	4	6	3
Шеринговая экономика (развитие культуры совместного пользования) Sharing economy (development of a culture of sharing)	5	5	2	2	1
Механизм регулирования ставок экологического сбора Mechanism for regulating environmental collection rates	0	3	7	1	4

Наименьшее влияние на формирование циркулярной экономики в рассматриваемом секторе, по мнению респондентов, оказывает уровень инфляции, изменение курса иностранных валют, развитие шеринговой

экономики и механизм регулирования ставок экологического сбора.

3. Наиболее значимым *социальным фактором* (табл. 3) при формировании и функцио-

нировании модели экономики замкнутого цикла в долгосрочной перспективе является потребительская модель поведения (11 из 15 респондентов оценили этот фактор в 5 баллов по степени влияния).

Потребительская модель поведения населения оказывает негативное влияние на формирование экономики циркулярной экономики в случае, если

потребители ориентируются на краткосрочные выгоды и увеличивают количество потребления одноразовых товаров, что в совокупности ведет к росту производства и объемов образующихся отходов. В результате неэффективно используются ресурсы, и нарушается основной принцип циркулярной экономики.

Таблица 3. Социальные факторы, влияющие на формирование экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами

Table 3. Social factors influencing the formation of a closed-cycle economy in the field of municipal solid waste management

Название фактора Name of factor	Степень влияния Degree of influence				
	1	2	3	4	5
Потребительская модель поведения населения Consumer behavior model of the population	0	2	1	1	11
Уровень развития экологической культуры и экологического просвещения населения Level of development of ecological culture and environmental education of the population	0	3	1	3	8
Образовательные программы по обучению населения разделному сбору отходов Educational programmes to train the population in separate waste collection	1	3	2	5	4
Образовательные программы по подготовке и переподготовке кадров Educational programmes for training and retraining of personnel	1	2	6	4	2
Низкий имидж специалистов, занятых в сфере обращения с отходами Low image of specialists working in the field of waste management	2	3	6	2	2
Негативное восприятие населением строительства мусоросжигательных заводов Negative public perception of the construction of incinerators	1	0	4	5	5

Отсутствие достаточной информации о преимуществах товаров, произведенных с использованием вторичных материалов, в вопросах сохранения окружающей среды, воздействия на здоровье человека и развития экономики затрудняет переход к замкнутым циклам.

Изменение потребительской модели поведения населения в пользу экологичных товаров позволяет создать устойчивые цепочки поставок и в целом оказывает положительное влияние на функционирование экономики замкнутого цикла в долгосрочной перспективе.

На втором месте по значимости социальных факторов является уровень развития экологической культуры и экологического просвещения населения. Низкая осведомленность общества о влиянии их поведения на загрязнение окружающей среды и формирование экономики замкнутого цикла препятствует развитию правильных экологических привычек у населения.

Также к социальным факторам, оказывающим влияние, но в наименьшей степени, на формирование

экономики замкнутого цикла в сфере обращения с отходами в регионах России, относятся: образовательные программы по обучению населения разделному сбору отходов и по подготовке/переподготовке кадров, низкий имидж специалистов, занятых в сфере обращения с отходами и негативное восприятие населением строительства мусоросжигательных заводов.

4. Ключевое значение в формировании модели циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО оказывают *технологические факторы* (табл. 4), о чем свидетельствуют высокие оценки со стороны экспертов: инфраструктура в области обращения с отходами (13 из 15 баллов), инфраструктура по сбору отходов (10 баллов), дефицит производственных мощностей в сфере обращения с отходами (9 баллов).

К факторам, оказывающим наименьшее влияние, относятся: инвестиции в «зеленые» технологии, степень адаптивности отрасли к технологическому прогрессу и развитие интернет-технологий, таких как площадки/платформы, аккумулирующие информацию о вторичных ресурсах.

Таблица 4. Технологические факторы, влияющие на формирование экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами

Table 4. Technological factors influencing the formation of a closed-cycle economy in the field of municipal solid waste management

Название фактора Name of factor	Степень влияния Degree of influence				
	1	2	3	4	5
Дефицит производственных мощностей в сфере обращения с отходами Shortage of production capacities in the field of waste management	0	1	1	4	9
Инфраструктура в области обращения с отходами Waste management infrastructure	0	1	1	0	13
Инвестиции в «зеленые» технологии Investing in green technologies	0	1	4	4	6
Инфраструктура по сбору отходов (контейнеры, фандоматы) Waste collection infrastructure (containers, fandomats)	0	1	1	3	10

Степень адаптивности отрасли к технологическому прогрессу Degree of adaptability of the industry to technological progress	1	2	6	3	3
Интернет-технологии (создание платформ/ площадок, аккумулирующие информацию о вторичных ресурсах) Internet technologies (creation of platforms/ sites that accumulate information about secondary resources)	2	5	4	1	3

По мнению автора данного исследования, роль инвестиций в «зеленые» технологии в функционировании модели экономики замкнутого цикла недооценена экспертами. Помимо того, что развитие «зеленых» технологий повышает уровень переработки материалов, они также помогают минимизировать количество изначально образованных отходов. Что оказывает значимое влияние на формирование циркулярной экономики в долгосрочной перспективе. Также, по мнению автора, важное значение играет создание и развитие платформы вторичных ресурсов, на которых производители размещают информацию о

количестве, видах и стоимости вторичных материалов, а потребители вторичных материалов могут найти необходимый ресурс. Благодаря развитию интернет-технологий обеспечивается бесперебойная цепочка производства и использования вторичных ресурсов.

5. Следующей анализируемой группой факторов являются *экологические факторы* (табл. 5), среди которых наиболее весомое значение имеют темпы образования ТКО и изменение состава образованных отходов (увеличение доли пластика, опасных и электронных отходов в общей массе образованных отходов).

Таблица 5. Экологические факторы, влияющие на формирование экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами

Table 5. Environmental factors influencing the formation of a closed-cycle economy in the field of municipal solid waste management

Название фактора Name of factor	Степень влияния Degree of influence				
	1	2	3	4	5
Темпы образования отходов Rates of waste generation	0	0	2	0	13
Изменение состава образованных отходов (увеличение доли пластика, опасных и электронных отходов в общей массе образованных отходов) Changes in the composition of generated waste (an increase in the proportion of plastic, hazardous and electronic waste in the total mass of generated waste)	0	0	1	2	12
Загрязнение окружающей среды (рост несанкционированных свалок) Environmental pollution (the growth of unauthorized landfills)	0	2	6	5	2
Использование альтернативных источников энергии Use of alternative energy sources	3	4	5	3	0
Развитие экологичного дизайна при производстве товаров Development of eco-friendly design in the production of goods	4	5	5	0	1
Расходы хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, на поддержание минимального уровня выбросов в окружающую среду Expenses of economic entities engaged in the field of waste management to maintain a minimum level of emissions into the environment	2	4	3	5	1

Именно изменение модели потребительского поведения, отмеченной в социальных факторах, стала следствием увеличения доли синтетических отходов в общей структуре ТКО (доля биологических отходов, способных к разложению, соответственно снижается). За последние 70 лет производство пластмасс выросло с 1,5 млн тонн в год до 400 млн тонн в 2023 году. По негативным оценкам экспертов, данная тенденция приведет к тому, что «к 2050 году в море будет больше пластика, чем рыбы» [12].

6. Замыкающей группой анализируемых факторов являются законодательные факторы, оказывающие значительное влияние на формирование и развитие экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО в субъектах Российской Федерации. К таким факторам, по мнению экспертов, относятся федеральные законы в сфере обращения с отходами и региональные нормативно-правовые акты, регулирующие формирование экономики замкнутого цикла в субъекте.

Также положительное значение на формирование циркулярной экономики оказывает механизм расширенной ответственности производителей, при котором ответственность за утилизацию произведенной упаковки ложится на производителей, и мероприятия национального проекта «Экологическое благополучие» (с 2019 по 2024 годы национальный проект «Экология»).

Как видно из проведенного анализа, на процесс формирования модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО влияет множество факторов, оказывающие, как положительное, так и отрицательное воздействие.

К возможностям развития отрасли обращения с отходами относятся факторы, набравшие 5 баллов у большего количества респондентов и оказывающие положительное влияние на внедрение принципов циркулярной экономики. К ним относятся:

- федеральное законодательство в сфере обращения с отходами, позволяющее регулировать различные аспекты управления отходами, включая их

сбор, транспортировку, переработку, утилизацию и захоронение. Государству необходимо регулярно совершенствовать законодательную базу в сфере обращения с отходами, уделяя внимание, в том числе потребностям бизнеса, с целью построения экономически эффективной (рентабельной) и устойчивой системы управления с отходами. Также на законодательном уровне необходимо сформировать прозрачную и достоверную систему мониторинга за сферой обращения с отходами, позволяющую выявить слабые стороны и усовершенствовать законодательные и иные механизмы регулирования и стимулирования развития отрасли.

- инфраструктура по сбору отходов (мусорные контейнеры, фандоматы). В целях минимизации количества отходов, поступающих на несанкционированные свалки, и повышения собираемости отходов, необходимо создать сеть объектов по сбору отходов, исходя из принципов доступности и достаточности. Вместе с тем необходимо обеспечить своевременное извлечение отходов из этих объектов и их транспортировку до сортировочных пунктов. В создании разветвленной сети сбора отходов заинтересованы все участники: государство, бизнес, население.

- инфраструктура по обращению с отходами (сортировочные пункты, объекты по сортировке отходов их переработке, обезвреживанию, полигоны и др.). На начальном этапе формирования системы управления отходами необходимо создать объекты по обращению с отходами. Количество таких объектов должно соответствовать темпам и объемам образования отходов. Финансирование создания объектов инфраструктуры может осуществляться как за счет 100 % вложений со стороны бизнеса, так и на принципах государственно-частного партнерства.

Расширенный PESTEL-анализ позволил выделить две группы факторов (набравшие 5 баллов у более чем 8 экспертов), относящихся к основным угрозам, препятствующим формированию и развитию модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО в субъектах Российской Федерации.

К первой группе факторов относится дефицит производственных мощностей в сфере обращения с отходами. Именно из-за того, что в России отсутствует достаточное количество объектов по обращению с отходами наиболее доступным способом размещения отходов является их захоронение, что в корне противоречит принципам циркулярной экономики и негативно воздействует на окружающую среду в целом. В целях ликвидации дефицита производственных мощностей в сфере обращения с отходами государству необходимо создавать механизмы, стимулирующие привлечение частных инвестиций в отрасль.

К таким стимулирующим мерам можно отнести: предоставление налоговых каникул для хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность в сфере обращения с отходами; повышение конкурентоспособности и рентабельности продукции из вторсырья с помощью механизма зеленых государственных закупок; предоставление льготных кредитов для строительства производственных мощностей и развития НИОКР в сфере обращения с отходами.

Ко второй группе, наиболее емкой, относятся социальные и экологические факторы, оказывающее негативное воздействие не только на формирование

циркулярной экономики, но и на развитие всей системы управления с отходами. Основными угрозами являются: текущая поведенческая модель потребителей, высокие темпы образования отходов и изменение их структуры (состава). Без должного внимания со стороны государства данные факторы выступают основными барьерами на пути к формированию экономики замкнутого цикла.

Государству необходимо сформировать новые стимулы, способствующие заменить текущую культуру «быстрого потребления» культурой «долгосрочного потребления», развивая практику совместного пользования (шеринговая экономика), прививая интерес потребителей к устойчивым практикам и развивая их осведомленность в этой области.

Также важное значение, в долгосрочной перспективе, имеет развитие экологического дизайна при проектировании товаров, способствующего замене сложных конструкций на ремонтпригодные и легко утилизируемые элементы.

Определение критериев оценки эффективности циркулярной экономики.

Проведенный анализ влияния в долгосрочной перспективе ключевых факторов на формирование и функционирование модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО позволяет определить по каждой группе факторов основные критерии оценки эффективности, показатели которых могут варьироваться в зависимости от региональных особенностей и уровня развития системы обращения с отходами.

Для оценки эффективности внедрения модели циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО могут быть использованы следующие критерии:

1. Политические и законодательные показатели:

- Количество принятых нормативно-правовых актов субъектов Российской Федерации, регулирующих формирование и развитие экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО, шт.

2. Экономические показатели:

- Доля извлечения полезных фракций из ТКО, %.

- Доля ТКО, направленных на переработку от общего объема образованных отходов, %.

- Доля пищевых отходов, направленных на компостирование, %.

- Доля вторичных ресурсов и сырья, использованных при производстве в различных секторах экономики, %.

- Объем инвестиций, направленный на развитие системы управления ТКО, млрд. рублей.

- Количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с отходами, тыс. шт.

- Количество хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами, тыс. шт.

3. Социальные показатели:

- Объем образования ТКО на душу населения, кг в год.

4. Технологические показатели:

- Объем введенных в эксплуатацию производственных мощностей по сортировке отходов, тыс. шт.

- Объем введенных в эксплуатацию производственных мощностей по переработке отходов, тыс. шт.

- Объем введенных в эксплуатацию производственных мощностей по обезвреживанию отходов, тыс. шт.

5. Экологические показатели:

- Доля отходов, направленных на захоронение, %.
- Количество несанкционированных свалок, образованных в течение года, тыс. шт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО сопряжено с высоким ресурсным потенциалом данной отрасли. При этом существуют политические, экономические, социальные, технологические, экологические и законодательные факторы, влияющие на формирование и функционирование циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО как в краткосрочной перспективе, так и в долгосрочной перспективе.

Наибольшее негативное воздействие на формирование и развитие модели циркулярной экономики в сфере обращения с ТКО в субъектах Российской Федерации оказывают социальные, экологические факторы и технологические, такие как: потребительская модель поведения, при которой увеличивается количество использования одноразовых товаров, высокие темпы образования отходов и изменение их состава (преобладание синтетических отходов над биологическими), а также дефицит производственных мощностей в сфере обращения с отходами. К факторам, оказывающим наибольшее позитивное воздействие, относятся: создание достаточного количества объектов по сбору отходов и по обращению с ними, и развитие природоохранного законодательства, регулирующего сферу обращения с отходами.

Масштабное внедрение экологичной экономики замкнутого цикла зависит от синхронизированных действий, как со стороны государства, так и со стороны бизнеса. Необходимо трансформировать бизнес-модели, характерные для линейной экономики, разрабатывая и внедряя модели создания добавленной стоимости и замкнутых циклов. В экономике необходимо оставлять только материалы с наивысшей стоимостью, дизайн которых ориентирован на сохранение природы.

На этапе формирования модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО государство должно обеспечить необходимую поддержку бизнесу в рамках переходного процесса, создавая дополнительные стимулы для адаптации существующей инфраструктуры и создания новой, повышения квалификации рабочей силы и формируя устойчивый спрос на продукцию, произведенную с добавлением вторичных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Программа ООН по окружающей среде и Международная группа по ресурсам (2019) // Глобальный обзор ресурсов 2019: природные ресурсы для будущего, которого мы хотим – резюме для политиков. URL: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/27518> (дата обращения: 12.12.2024)
2. Анисимов С.П., Бобылев С.Н., Комаров И.И. «Зеленая» экономика: перезагрузка: коллективная монография. Москва: Зимородок, 2017. 448 с.
3. Бобылев С.Н., Соловьева С.В. Циркулярная экономика и ее индикаторы для России // Мир новой

экономики. 2020. N 14 (2). С. 63–72.

<https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72>

4. Даутова З.Я., Шагаева Т.К. Бизнес-модели циркулярной экономики // Вестник Иссук-Кульского университета. 2022. N 51. С. 136–144.
5. Дорохина Е.Ю., Кучер Д.Е., Харченко С.Г. Экономика замкнутых циклов: тенденции и перспективы: монография под ред. Е.Ю. Дорохиной. Москва: МАКС Пресс, 2023. 128 с.
6. Задорожная Л.Е., Ратнер С.В. Драйверы экономического роста в циркулярной экономике // Друковский вестник. 2020. N 1 (33). С. 21–34. <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2020-1-21-34>
7. Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Ветрова М.А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепочкам поставок как движущая сила устойчивого развития // Вестник СПбГУ. Экономика. 2017. Т. 33. N 2. С. 244–268.
8. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.1016/j.resconrec.2017.09.005> (дата обращения: 15.12.2024)
9. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.1016/j.envdev.2015.09.002> (дата обращения: 15.12.2024)
10. Stahel W.R. The Circular Economy: A User's Guide. 2019. <https://doi.org/10.4324/9780429259203>
11. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Официальный сайт Кремля. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения: 20.12.2024)
12. В России выросло производство вторичного пластика // Официальный сайт информационного агентства Российская газета. URL: <https://rg.ru/2024/03/12/biznes-prinimaet-polimery.html?ysclid=m8bhhzv6m3545763760> (дата обращения: 04.12.2024)

REFERENCES

1. *Programma OON po okruzhayushchei srede i Mezhdunarodnaya gruppya po resursam (2019). Global'nyi obzor resursov 2019: prirodnye resursy dlya budushchego, kotorogo my khotim – rezюме dlya politikov* [The United Nations Environment Programme and the International Resources Group (2019). Global Resource Overview 2019: Natural Resources for the Future We Want – Summary for policy makers]. Available at: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/27518> (accessed 12.12.2024)
2. Anisimov S.P., Bobylev S.N., Komarov I.I. «Zelenaya» ekonomika: perezagruzka ["Green" economy: reboot]. Moscow, Zimorodok Publ., 2017, 448 p. (In Russian)
3. Bobylev S.N., Solovyova S.V. Circular economy and its indicators for Russia. *The world of the new economy*, 2020, no. 14 (2), pp. 63–72. (In Russian) <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-2-63-72>
4. Dautova Z.Ya., Shagaeva T.K. Business models of circular economy. *Vestnik Issyk-Kul'skogo universiteta* [Bulletin of Issyk-Kul University]. 2022, no. 51, pp. 136–144. (In Russian)
5. Dorokhina E.Yu., Kucher D.E., Kharchenko S.G. *Ehkonomika zamknutykh tsiklov: tendentsii i perspektivy*

[The economy of closed cycles: trends and prospects]. Moscow, MAKS Press, 2023, 128 p. (In Russian)

6. Zadorozhnaya L.E., Ratner S.V. Drivers of economic growth in the circular economy. *Drucker Bulletin*, 2020, no. 1 (33), pp. 21–34. (In Russian)

<https://doi.org/10.17213/2312-6469-2020-1-21-34>

7. Pakhomova N.V., Richter K.K., Vetrova M.A. Transition to a circular economy and closed supply chains as a driving force for sustainable development. *Vestnik SPBGU. Ekonomika* [Bulletin of St. Petersburg State University. Economy]. 2017, vol. 33, no. 2, pp. 244–268. (In Russian)

8. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Available at: <https://www.sci-hub.ru/10.1016/j.resconrec.2017.09.005> (accessed: 15.12.2024)

9. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. Available

at: <https://www.sci-hub.ru/10.1016/j.envdev.2015.09.002> (accessed: 15.12.2024)

10. Stahel W.R. The Circular Economy: A User's Guide. <https://doi.org/10.4324/9780429259203>

11. *Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 07.05.2024 N 309 «O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda»* [Decree of the President of the Russian Federation N 309 dated 05.07.2024 "On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036"]. Official Kremlin website. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (accessed: 20.12.2024)

12. *V Rossii vyroslo proizvodstvo vtorichnogo plastika* [The production of recycled plastic has increased in Russia]. Official website of the Rossiyskaya Gazeta news Agency. Available at: <https://rg.ru/2024/03/12/biznes-prinimaet-polimery.html?ysclid=m8bhhzv6m3545763760> (accessed: 04.12.2024)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Рашида И. Яббарова осуществляла сбор информации, проводила анализ, написала рукопись и несет ответственность при обнаружении плагиата и самоплагиата или других неэтических проблем.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Rashida I. Yabbarova collected data, conducted the analysis, wrote the manuscript and is responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The author declare no conflict of interest.

ORCID

Рашида И. Яббарова / Rashida I. Yabbarova <https://orcid.org/0009-0005-4854-4079>