Научная статья
УДК 311.312; DOI: 10.61260/1998-8990-2026-3-182-192

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

✉Горохова Ирина Александровна;
Недре Андрей Юрьевич;
Якушина Анастасия Михайловна.
Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», г. Мытищи, Московская обл.
✉i.gorokhova@eipc.center

Аннотация. В условиях перехода к экономике замкнутого цикла вопросы эффективного обращения с отходами производства и потребления приобретают все большую актуальность. Данное исследование направлено на анализ функционирования системы обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья в Российской Федерации, основанный на данных федерального статистического наблюдения, формы № 2-ТП (отходы) и № 1-ВС. Рассмотрены ключевые критерии эффективности системы обращения вторичных ресурсов. Проанализированы данные о производстве и использовании вторичного сырья.

Методика исследования включает анализ статистических данных за 2019–2024 гг., расчет критериев эффективности системы обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья (существующая емкость, результативность, невостребованный ресурс, общая эффективность, накопление, захоронение и хранение невостребованного ресурса), а также анализ основных видов вторичного сырья и продукции, произведенной с его использованием. Основные результаты показывают, что 99,2 % образующихся отходов являются вторичными ресурсами, однако эффективность их вовлечения в хозяйственный оборот нестабильна, особенно в отношении вскрышных пород.

Исследование заключается в комплексной оценке функционирования системы обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья и выявлении факторов, сдерживающих развитие экономики замкнутого цикла. Результаты исследования показывают необходимость модернизации технологий переработки отходов и повышения достоверности статистической отчетности № 1-ВС.

Ключевые слова: вторичное сырьё, вторичные ресурсы, промышленные отходы, экономика замкнутого цикла, федеральный проект, форма федерального статистического наблюдения, 1-ВС, 2-ТП (отходы)

Для цитирования: Горохова И.А., Недре А.Ю., Якушина А.М. Анализ системы обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья // Проблемы управления рисками в техносфере. 2026. № 3 (79). С. 182–192. DOI: 10.61260/1998-8990-2026-3-182-192

© Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2026

Scientific article

ANALYSIS OF THE SYSTEM OF CIRCULATION OF SECONDARY RESOURCES AND SECONDARY RAW MATERIALS

✉Gorokhova Irina A.;
Nedre Andrey Yu.;
Yakushina Anastasia M.
Research institute «Center for environmental industrial policy», Mytishchi, Moscow Region
✉i.gorokhova@eipc.center

Abstract. In the context of the transition to a closed-loop economy, the issues of effective management of production and consumption waste are becoming increasingly relevant. This study aims to analyze the functioning of the secondary resources and secondary raw materials management system in the Russian Federation, based on data from the federal statistical observation, form № 2-TP (waste) and № 1-VS. The study examines the key criteria for the effectiveness of the secondary resources management system. It also analyzes data on the production and use of secondary raw materials.

The research methodology includes the analysis of statistical data for 2019–2024, the calculation of the efficiency criteria of the secondary resources and secondary raw materials management system (existing capacity, effectiveness, unclaimed resource, overall efficiency, accumulation, disposal, and storage of unclaimed resource), as well as the analysis of the main types of secondary raw materials and products produced using them. The main results show that 99,2 % of the generated waste is a secondary resource, but the efficiency of its use is unstable, especially for overburden rocks. The study aims to provide a comprehensive assessment of the functioning of the secondary resources and secondary raw materials management system system and identify the factors that hinder the development of a closed-loop economy. The results of the study highlight the need for modernization of waste processing technologies and improvement of the reliability of statistical reporting №1-VS.

Keywords: secondary raw materials, secondary resources, industrial waste, circular economy, federal project, federal statistical observation form, 1-VS, 2-TP (waste)

For citation: Gorokhova I.A., Nedre A.Yu., Yakushina A.M. Analysis of the system of circulation of secondary resources and secondary raw materials // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere = Problems of risk management in the technosphere. 2026. № 3 (79). P. 182–192. DOI: 10.61260/1998-8990-2026-3-182-192

Введение

В условиях растущего интереса к устойчивому развитию и рациональному использованию ресурсов вопросы обращения с вторичными ресурсами и сырьем приобретают особую актуальность [1–4]. Совершенствование системы управления отходами и стимулирование их вовлечения в хозяйственный оборот является важной задачей для России [5]. Опыт зарубежных стран в проведении исследований, направленных на оценку эффективности реализации принципов экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ) [6], подчеркивает необходимость разработки методологии объективной оценки текущего состояния системы обращения с отходами в России как важнейшего элемента ЭЗЦ.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость создания алгоритма анализа функционирования системы обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья (СОВРиС) в России, основанного на данных федеральной статистической отчетности. В работе рассматриваются ключевые критерии эффективности системы, анализируются объемы производства и использования вторичного сырья.

Материалы и методы исследования

Исследование основано на анализе данных федеральной статистической отчетности. В качестве основных источников информации использовались отчеты по форме № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления» и форме № 1-ВС «Сведения об образовании, использовании и поставках вторичного сырья» [7]. Использовались общедоступные нормативно-правовые акты, определяющие параметры функционирования СОВРиС.

В рамках исследования применялся разработанный авторами ранее [8] метод оценки эффективности СОВРиС, основанный на расчете следующих показателей:

1. Существующая емкость системы (млн т), показывает объем образования вторичных ресурсов, имеющих технологии вовлечения в хозяйственный оборот.

2. Результативность системы (млн т), показывает объем вторичных ресурсов, вовлеченных в хозяйственный оборот.

3. Невостребованный ресурс (млн т), показывает объем неиспользованных вторичных ресурсов, имеющих технологии вовлечения в хозяйственный оборот.

4. Общая эффективность системы, показывает степень вовлечения вторичного ресурса в хозяйственный оборот. Определяется, как отношение годовых объёмов, утилизированных и образованных промышленных отходов.

5. Накопление невостребованного ресурса (млн т), показывает количество накопленных, вторичных ресурсов.

6. Захоронение невостребованного ресурса (млн т), показывает количество захороненных вторичных ресурсов.

7. Хранение невостребованного ресурса (млн т), показывает количество вторичных ресурсов, находящихся на хранении.

Данные показатели позволяют провести оценку системы обращения отходов, имеющих технологии утилизации.

Ключевым фактором вовлечения отходов в хозяйственный оборот является востребованность получаемой продукции, которую невозможно было оценить по форме 2-ТП (отходы).

Оценка системы обращения вторичного сырья и продукции, произведенной с его использованием, проводилась посредством анализа сводной информации, полученной в результате агрегирования данных отчетности № 1-ВС. Однако следует отметить, что из-за низкой активности предприятий в предоставлении этих данных отчетность имеет ограниченную репрезентативность. Тем не менее она служит полезным инструментом для анализа основных видов вторичного сырья и продукции, производимой с его использованием.

Результаты исследования и их обсуждение

1. *Анализ статистических данных системы обращения вторичных ресурсов.*

Достаточность существующих технологий вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот можно оценить используя данные Росприроднадзора, сформированные на базе отчетов по форме № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления» [9–10]. Росприроднадзор ежегодно публикует сводный отчет с информацией об учете отходов на территории России. В нем содержатся сведения об объемах утилизации отходов в рассматриваемом временном периоде, а также данные об объемах образования, хранения, захоронения, обработки, обезвреживания и наличия отходов на начало и конец отчетного периода.

Объем образования отходов в Российской Федерации, по данным Росприроднадзора за 2024 г., составляет 8 514 681 142 т, из которых 3 065 697 817 т утилизируется, что составляет 36 % от всех образованных отходов. Объем образования отходов, которые утилизируются частично, составляет 8 449 834 719 т (99,2 %), соответственно на долю неутилизируемых отходов приходится 64 846 422,20 т (0,8 %). Исходя из представленных данных видно, что почти все отходы теоретически могут быть вовлечены в хозяйственный оборот при уже имеющихся технологиях утилизации отходов. Однако в связи с различными факторами, одним из которых является востребованность получаемой продукции, данные технологии вовлекают только 36 % отходов во вторичный оборот. Как следствие, необходим пересмотр технологий утилизации отходов и развитие административных и экономических механизмов вовлечения отходов в хозяйственный оборот с целью повышения их эффективности и конкурентной способности по отношению к природным ресурсам и сырью.

Принимая во внимание тот факт, что отходы, которые могут быть повторно использованы, являются вторичными ресурсами, проведен анализ эффективности системы обращения вторичных ресурсов с учетом данных сводного отчета Росприроднадзора.

Проведен расчёт предложенных критериев для вторичных ресурсов и вторичного сырья без учета вскрышных пород за 2019–2024 гг., значения сведены в табл. 1. Критерии эффективности системы обращения для вскрышных пород были рассчитаны отдельно и представлены в табл. 2, в связи с тем, что объемы их образования значительно превышают объемы других отходов и, как следствие, не дают возможности оценить вклад в систему обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья отходов прочих отраслей промышленности.

Таблица 1

Критерии оценки эффективности системы обращения ВР и ВС

Год	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Критерий
K_1	847,071	873,807	976,733	955,587	948,834	920,342	Существующая емкость системы
K_2	403,296	511,732	565,342	535,111	592,682	486,881	Результативность системы
K_3	443,775	362,076	411,391	420,476	356,152	433,462	Невостребованный ресурс
K_4	0,476	0,586	0,579	0,560	0,625	0,529	Общая эффективность системы
K_5	8167,333	9544,610	9310,330	8396,705	8341,594	8923,709	Накопление невостребованного ресурса
K_6	154,732	162,221	167,622	168,103	356,849	169,025	Захоронение невостребованного ресурса
K_7	275,747	356,591	266,638	275,794	326,077	361,318	Хранение невостребованного ресурса

Таблица 2

Критерии эффективности системы обращения вскрышных пород

Год	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Критерий
K_1	6864,418	6035,531	7420,499	8021,639	8301,336	7529,563	Существующая емкость системы
K_2	3453,990	2894,594	3354,763	3571,860	3354,159	2578,817	Результативность системы
K_3	3410,428	3140,937	4065,736	4449,779	4947,177	4950,746	Невостребованный ресурс
K_4	0,503	0,480	0,452	0,445	0,404	0,342	Общая эффективность системы
K_5	39544,273	40757,414	43276,954	44487,336	48215,997	50657,111	Накопление невостребованного ресурса

Для визуализации табличных данных построены диаграммы (рис. 1–4), которые описывают существующую тенденцию критериев эффективности СОВРиС с 2019 по 2024 г. Определение эффективности СОВРиС без учета вскрышных пород проведено на основании оценки рис. 1, 2.

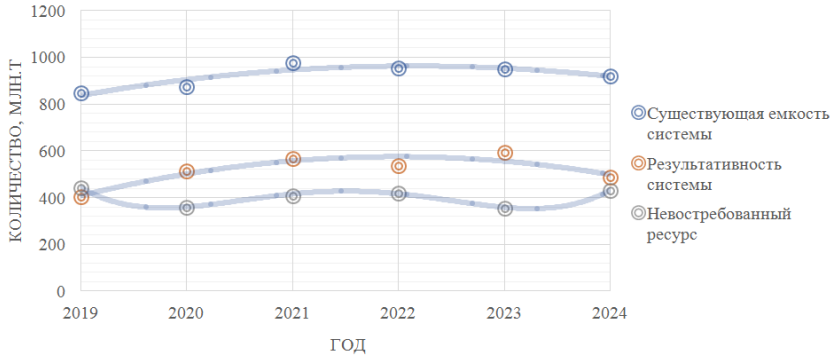


Рис. 1. **Критерии эффективности СОВРиС**

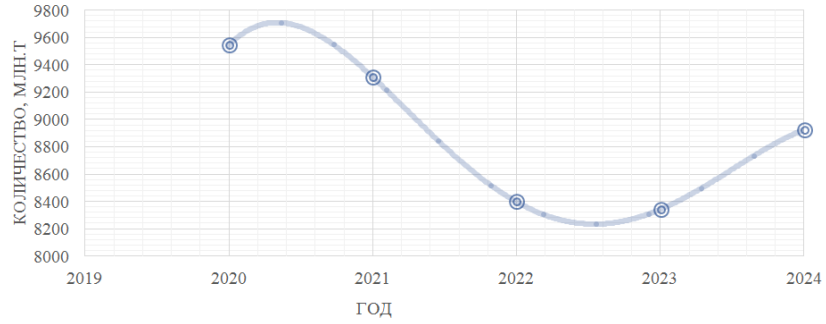


Рис. 2. **Накопление невостребованного ресурса**

Анализ рис. 1 показывает, что существующая емкость системы повысилась в промежутке с 2019 до 2021 г., далее можно наблюдать ежегодное уменьшение образования вторичных ресурсов, что может говорить о снижении объемов производства, внедрении в промышленность более ресурсосберегающих технологий, а также перевода отходов в побочную продукцию. Одновременно с этим до 2023 г. наблюдается ежегодный рост результативности системы, то есть все больше вторичных ресурсов вовлекаются в хозяйственный оборот. Этот показатель в 2023 г. увеличился на 47 % относительно 2019 г. Однако в 2024 г. произошел резкий спад данного критерия на 18 %.

При оценке объемов невостребованного ресурса СОВРиС в период с 2019 по 2024 г. выявлено, что установление четких тенденций не представляется возможным. Данный критерий показывает, количество неиспользованного вторичного ресурса в текущем году и не имеет прямой или обратной зависимости с другими критериями. Это связано с тем, что факторы, оказывающие влияние на данный показатель, многообразны. Развитие промышленности, даже с учетом выбора направлений наилучших доступных технологий (НДТ), неразрывно связано с увеличением образования отходов в стране. Также в настоящее время распространена тенденция перевода утилизируемых промышленных отходов в статус побочной продукции. Данное явление приводит к уменьшению объемов образования отходов, при этом невостребованный ресурс остается на прежнем уровне.

Анализ рис. 2 показывает, что показатель накопления невостребованных ресурсов с 2020 по 2023 г. ежегодно снижается, что говорит о том, что эффективность использования отходов в стране увеличивается. Однако в 2024 г. наблюдается резкий скачок данного показателя, что подтверждает необходимость развития механизма вовлечения отходов в хозяйственный оборот для достижения устойчивых темпов снижения накопления невостребованных ресурсов.

Оценка эффективности системы обращения вскрышных пород проведена по результатам анализа рис. 3, 4. Полученные диаграммы отражают рассчитанные критерии эффективности в период с 2019 по 2024 г. На рис. 3 представлены данные о существующей емкости, результативности системы и невостребованном ресурсе. Рис. 4 показывает динамику накопления отходов вскрышных пород.

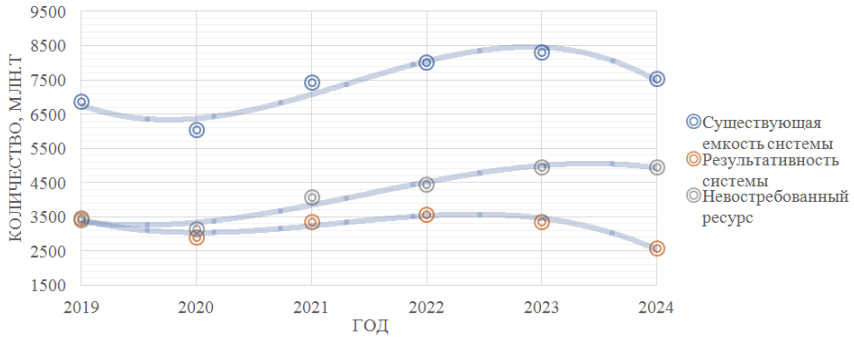


Рис. 3. **Критерии эффективности системы обращения вскрышных пород**

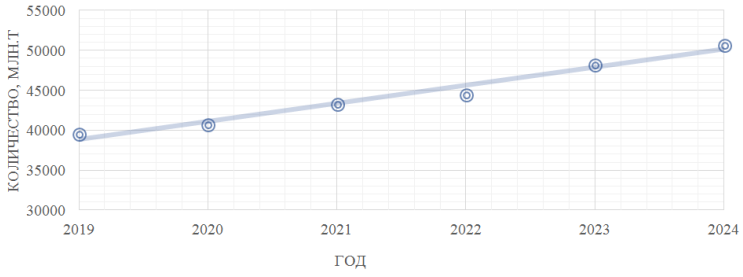


Рис. 4. **Накопление невостребованного ресурса**

На основании анализа данных, визуализированных на рис. 3, установлено, что в период с 2019 по 2023 г. наблюдается тенденция к увеличению существующей емкости системы, что свидетельствует о ежегодном росте объемов образующихся вскрышных пород. В 2024 г. зафиксировано снижение данного показателя. Параллельно с этим с 2023 г. отмечается уменьшение показателя результативности системы, характеризующего степень вовлечения вскрышных пород в хозяйственный оборот. Следствием указанных изменений является увеличение объема накопленных вскрышных пород, что находит подтверждение в данных, представленных на рис. 4. Данное обстоятельство обусловливает изъятие значительных площадей земель из хозяйственного оборота в связи с размещением на них невостребованных ресурсов.

Одним из критериев эффективности СОВРиС является показатель общей эффективности. На основании рассчитанных данных табл. 1, 2 построена диаграмма (рис. 5), которая отражает общую динамику развития.

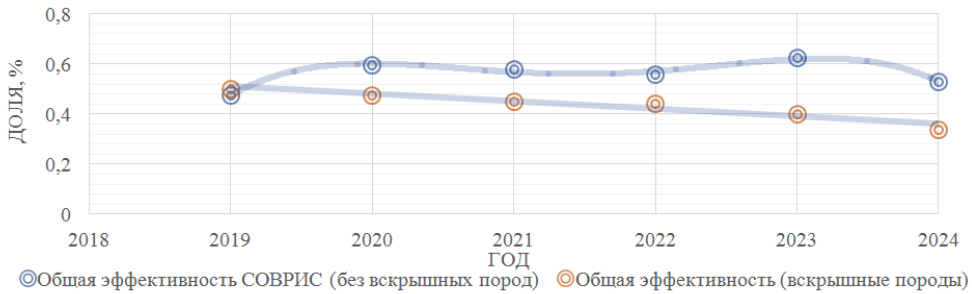


Рис. 5. **Общая эффективность СОВРиС**

Результаты, представленные на диаграмме, позволяют констатировать, что эффективность вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот проявляет нестабильную динамику, характеризующуюся волнообразными изменениями, в отличие от эффективности вовлечения вскрышных пород, для которой прослеживается стабильная тенденция к уменьшению.

2. *Анализ статистических данных системы обращения вторичного сырья*.

Анализ эффективности системы обращения вторичного сырья должен быть реализован на основе комплексного отчета, сформированного путем агрегирования данных, полученных из формы федерального статистического наблюдения № 1-ВС.

В текущем периоде наблюдается критически низкий уровень активности предприятий в части предоставления отчетности по форме № 1-ВС. В течение 2024 г. данную форму заполнили лишь 79 организаций. Анализ представленных данных показывает, что 72 организации отразили сведения о производстве и использовании вторичного сырья, в то время как информация о производстве продукции с использованием вторичного сырья была направлена 54 предприятиям. В 2024 г. отчетность по данной статистической форме представили менее чем 43 % субъектов Российской Федерации.

Данная ситуация свидетельствует о недостаточном уровне вовлеченности субъектов экономической деятельности в систему статистического учета вторичного сырья, что ограничивает возможности получения полной и достоверной информации о процессах его производства и использования.

Анализ организаций, предоставивших отчетность, выявил их принадлежность к различным отраслям промышленности. К предприятиям, осуществляющим деятельность в сфере производства и применения вторичного сырья, относятся бумажные мануфактуры, стекольные заводы, металлургические заводы, предприятия по производству резинотехнических

и пластиковых изделий, мусороперерабатывающие и деревообрабатывающие предприятия, текстильные фабрики и др. Следует отметить, что полученные данные охватывают широкий спектр производственных секторов.

Однако анализ сводной информации по форме федерального статистического наблюдения № 1-ВС «Сведения об образовании, использовании и поставках вторичного сырья» дает лишь предварительное представление о текущей ситуации, существующей в сфере обращения вторичного сырья. Для более объективной оценки ситуации в стране необходима разработка мер государственного стимулирования, направленных на повышение заинтересованности предприятий в предоставлении отчетности.

2.1. *Анализ сводного отчета о производстве и использовании вторичного сырья*.

Обобщенные данные отчетности по форме № 1-ВС за 2024 г. демонстрируют следующие объемы операций с вторичным сырьем: произведено организациями – 15 913 468,51 т, получено от других предприятий – 2 504 106,77 т, использовано в производстве – 17 611 053,28 т и отгружено – 863 890,73 т. Указанные объемы характеризуют деятельность с вторичным сырьем 79 предприятий, предоставивших отчетность.

Ключевыми видами вторичного сырья, вовлекаемого в экономику, согласно сводному отчету, являются: макулатура, стеклянный бой, сырье вторичное пластмассовое, сырье вторичное резиносодержащее, щепа древесная, щебень вторичный, а также сырье вторичное, содержащее черные, цветные и драгоценные металлы.

Наиболее часто встречающиеся коды ОКПД-2 вторичного сырья среди предприятий, предоставивших отчетность: 38.32.32.200 (макулатура группы Б – среднего качества), 38.32.32.300 (макулатура группы В – низкого качества), 38.32.22 (сырье вторичное, содержащее черные металлы), 38.32.31.100 (стеклянный бой для вторичного использования), 38.32.33.500 (сырье вторичное из полиэтилена), 38.32.33.300 (сырье вторичное из полипропилена).

2.2. *Анализ сводного отчета о продукции, произведенной с использованием вторичного сырья*.

В 2024 г. предприятиями, предоставившими отчетность по форме № 1-ВС в Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, было произведено 16 494 979,69 т продукции с использованием вторичного сырья. При этом доля вторичного сырья в общем объеме сырья, используемого в производственном цикле, варьировалась в диапазоне от 1 % до 100 %. Объем произведенной продукции, предназначенной для внутреннего потребления, составил 10 694 402,93 т, а объем отгруженной продукции – 6 684 593,71 т.

Сводный отчет за 2024 г. позволяет определить виды продукции, изготовленной с применением вторичного сырья организациями, представившими отчетность. Данный перечень включает в себя: картон немелованный, тест-лайнер, гофрокартон, гофроящики, картон строительный, бумага для гофрирования, бумага туалетная, тара бугорчатая, полотенца бумажные, салфетки, оберточная бумага, подносы из бумаги или картона, банки и бутылки стеклянные и прочая тара из стекла, стекло, стеклопакеты, зеркала, пленки пластмассовые, мешки и сумки из полимеров этилена, топливные брикеты, щепа древесная, щебень из дробленного бетона, резиновое покрытие и др.

Можно сделать вывод, что основными отраслями промышленности, вовлекающие вторичное сырье в хозяйственный оборот, являются металлургическая, целлюлозно-бумажная, химическая и легкая промышленность, а также промышленность строительных материалов и лесопромышленный комплекс.

Заключение

Проведенный анализ СОВРиС в России выявил, что 99,2 % отходов являются вторичными ресурсами, так как могут быть вовлечены в хозяйственный оборот при уже имеющихся технологиях. Однако эффективность вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот находится на низком уровне, что приводит к ежегодному накоплению отходов. Причиной нерационального использования вторичных ресурсов является в первую очередь необходимость материальных затрат на реорганизацию производственных процессов действующего предприятия или организацию новых производств, которые будут использовать в качестве сырья вторичные ресурсы. С целью стимулирования предприятий к созданию мощностей по вовлечению промышленных отходов в хозяйственный оборот представляется целесообразным разработка целевой меры государственной поддержки.

Также важным является вопрос стоимости продукции, произведенной из вторичного сырья, она должна быть конкурентной, относительно первичного. Регулирование стоимости можно обеспечить введением налоговых льгот для предприятий, использующих вторичное сырье.

Совершенствование нормативно-правовой базы и базы государственных стандартов является необходимым для развития экономики замкнутого цикла, что позволит снизить нагрузку на окружающую среду и сформировать условия, способствующие экологической модернизации предприятий.

Важнейшим условием формирования оптимальной государственной политики в направлении вовлечения вторичного сырья является качественная информация, полученная с использованием формы федерального статистического наблюдения 1-ВС. В результате низкого отклика организаций к предоставлению данного вида отчетности провести объективную оценку ситуации не представляется возможным. Необходима разработка дополнительных мер мотивации предприятий.

Список источников

1. Sustainable Circular Economy Strategies: An Analysis of Brazilian Corporate Sustainability Reporting / Ju. R. Sanches [et al.] // Sustainability. 2022. Vol. 14. № 10. P. 5808. DOI: 10.3390/su14105808

2. Grybaitė V., Burinskienė A. Assessment of Circular Economy Development in the EU Countries Based on SAW Method // Sustainability. 2024. Vol. 16. № 21. P. 9582. DOI: 10.3390/su16219582.

3. Ахметзянов Р.Н., Гаптельхаков М.Р., Корнеева М.И. Экономика устойчивого потребления: переход к экономике замкнутого цикла // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 8. № 2 (155). С. 5–12. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.02.08.001

4. Литвинцева Г.П., Ошмарина Е.С. Захоронение отходов или переработка: изменения в сфере обращения с отходами в России и ее регионах // Вестник НГУЭУ. 2021. № 4. С. 36–54. DOI: 10.34020/2073-6495-2021-4-036-054

5. Макаренко Е.Н., Тяглов С.Г., Шевелева А.В. Вовлечение в хозяйственный оборот отходов производства: российский и европейский опыт // Регионология. 2023. Т. 31. № 2 (123). С. 313–334. DOI: 10.15507/2413-1407.123.031.202302.313-334

6. Nazarko J., Chodakowska E., Nazarko Ł. Evaluating the Transition of the European Union Member States towards a Circular Economy // Energies. 2022. Vol. 15. № 11. P. 3924. EDN SYPUVY. DOI: 10.3390/en15113924

7. Смирнова Т.С., Голуб О.В Организация системы учета вторичного сырья в промышленности // Стандарты и качество. 2024. № 12. С. 68–72. DOI: 10.35400/0038-9692-2024-12-71-24

8. Совершенствование методологии оценки эффективности системы обращения вторичных ресурсов и вторичного сырья, изготовленного с применением промышленных

отходов / О.В. Голуб [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. 2025. № 3 (100). С. 109–121. DOI: 10.35211/18154360_2025_3_109

9. Малышева Т.В., Шинкевич А.И. // Разработка методики использования данных государственной статистики 2-ТП (отходы) для управления отходами производства // Экология и промышленность России. 2025. Т. 29. № 6. С. 41–47. DOI: 10.18412/1816-0395-2025-6-41-47

10. Монгуш С.П. Аспекты хозяйственного механизма использования вторичного сырья // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: География. Геоэкология. 2023. № 4. С. 77–83. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2023/4/77-83

References

1. Sustainable Circular Economy Strategies: An Analysis of Brazilian Corporate Sustainability Reporting / Ju. R. Sanches [et al.] // Sustainability. 2022. Vol. 14. № 10. P. 5808. DOI: 10.3390/su14105808

2. Grybaitė V., Burinskienė A. Assessment of Circular Economy Development in the EU Countries Based on SAW Method // Sustainability. 2024. Vol. 16. № 21. P. 9582. DOI: 10.3390/su16219582.

3. Ahmetzyanov R.N., Gaptel'hakov M.R., Korneeva M.I. Ekonomika ustojchivogo potrebleniya: perekhod k ekonomike zamknutogo cikla // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. 2025. T. 8. № 2 (155). S. 5–12. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.02.08.001

4. Litvinceva G.P., Oshmarina E.S. Zahoronenie othodov ili pererabotka: izmeneniya v sfere obrashcheniya s othodami v Rossii i ee regionah // Vestnik NGUEU. 2021. № 4. S. 36–54. DOI: 10.34020/2073-6495-2021-4-036-054

5. Makarenko E.N., Tyaglov S.G., Sheveleva A.V. Vovlechenie v hozyajstvennyj oborot othodov proizvodstva: rossijskij i evropejskij opyt // Regionologiya. 2023. T. 31. № 2 (123). S. 313–334. DOI: 10.15507/2413-1407.123.031.202302.313-334

6. Nazarko J., Chodakowska E., Nazarko Ł. Evaluating the Transition of the European Union Member States towards a Circular Economy // Energies. 2022. Vol. 15. № 11. P. 3924. EDN SYPUVY. DOI: 10.3390/en15113924

7. Smirnova T.S., Golub O.V Organizaciya sistemy ucheta vtorichnogo syr'ya v promyshlennosti // Standarty i kachestvo. 2024. № 12. S. 68–72. DOI: 10.35400/0038-9692-2024-12-71-24

8. Sovershenstvovanie metodologii ocenki effektivnosti sistemy obrashcheniya vtorichnyh resursov i vtorichnogo syr'ya, izgotovlennogo s primeneniem promyshlennyh othodov / O.V. Golub [i dr.] // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Ser.: Stroitel'stvo i arhitektura. 2025. № 3 (100). S. 109–121. DOI: 10.35211/18154360_2025_3_109

9. Malysheva T.V., Shinkevich A.I. // Razrabotka metodiki ispol'zovaniya dannyh gosudarstvennoj statistiki 2-TP (othody) dlya upravleniya othodami proizvodstva // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2025. T. 29. № 6. S. 41–47. DOI: 10.18412/1816-0395-2025-6-41-47

10. Mongush S.P. Aspekty hozyajstvennogo mekhanizma ispol'zovaniya vtorichnogo syr'ya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Geografiya. Geoekologiya. 2023. № 4. S. 77–83. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2023/4/77-83

Информация о статье:
Статья поступила в редакцию: 14.06.2026; одобрена после рецензирования: 08.07.2026;
принята к публикации: 11.07.2026

The information about article:
The article was submitted to the editorial office: 14.06.2026; approved after review: 08.07.2026;
accepted for publication: 11.07.2026

Информация об авторах:
Горохова Ирина Александовна, научный сотрудник ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (141006, Московская обл., г. Мытищи, Олимпийский пр., д. 42), e-mail: i.gorokhova@eipc.center, https://orcid.org/0009-0002-5531-5328, SPIN-код: 9637-2620
Недре Андрей Юрьевич, ведущий научный сотрудник ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (141006, Московская обл., г. Мытищи, Олимпийский пр., д. 42), e-mail: a.nedre@eipc.center, https://orcid.org/0009-0006-3974-9483, SPIN-код: 7263-9405
Якушина Анастасия Михайловна, научный сотрудник ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (141006, Московская обл., г. Мытищи, Олимпийский пр., д. 42), e-mail: a.yakushina@eipc.center, https://orcid.org/0009-0007-3005-1625, SPIN-код: 9820-7183

Information about the authors:
Gorokhova Irina A., researcher at the Federal state autonomous institution «Research institute «Center for environmental industrial policy» (141006, Moscow Region, Mytishchi, Olimpiysky pr., 42), e-mail: i.gorokhova@eipc.center, https://orcid.org/0009-0002-5531-5328, SPIN: 9637-2620
Nedre Andrey Yu., leading researcher at the Federal state autonomous institution «Research institute «Center for environmental industrial policy» (141006, Moscow Region, Mytishchi, Olimpiysky pr., 42), e-mail: a.nedre@eipc.center, https://orcid.org/0009-0006-3974-9483, SPIN: 7263-9405
Yakushina Anastasia M., researcher at the Federal state autonomous institution «Research institute «Center for environmental and industrial policy» (141006, Moscow Region, Mytishchi, Olimpiysky pr., 42), e-mail: a.yakushina@eipc.center, https://orcid.org/0009-0007-3005-1625, SPIN: 9820-7183