

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.28

DOI: 10.26730/2587-5574-2024-2-90-98

РЕЦИКЛИНГ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ
ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ

Ездина Н.П.

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова



Информация о статье

Поступила:

05 мая 2024 г.

Одобрена после рецензирования:

02 июня 2024 г.

Принята к публикации:

10 июня 2024 г.

Ключевые слова: рециклинг, технологии, циркулярная экономика, окружающая среда, отходы производства и потребления, структурный сдвиг.

Аннотация.

В условиях необходимости снижения экологической нагрузки на экосистему и восстановления нарушенного баланса как следствия антропогенной деятельности, а также решения остро стоящих перед обществом и государством вопросов утилизации и переработки отходов переход России к циркулярной экономике и рециклинг становится не просто стратегически важной, а жизнеобеспечивающей задачей. Современные условия развития российской экономики, определяемые масштабными санкционными ограничениями, технологическими и конъюнктурными шоками, существенно сужают ее возможности к удлинению производственных цепочек и становлению циркулярной модели. На фоне инерции структурных процессов в национальной экономике такая перспектива грозит углублением технологической отсталости и консервацией процессов развития рециклинга и ресайклинга. Эти взаимосвязи проистекают из того факта, что рециклинг невозможен без доступа к технологиям замкнутого цикла и инновациям в сфере обращения отходов, их утилизации и переработки. Более того, выработка энергии и сырья из отходов требует внедрения соответствующих передовых практик и формирования перерабатывающей инфраструктуры. В этой связи развитие передовой научно-технологической платформы, создание импортозамещающих технологий будет определять прогрессивные структурные сдвиги в национальной экономике и ее поступательное движение к модели замкнутых циклов.

Для цитирования: Ездина Н.П. Рециклинг и проблемы развития циркулярной экономики в России // Экономика и управление инновациями. 2024. № 2 (29). С. 90-98. DOI: 10.26730/2587-5574-2024-2-90-98, EDN: USMERF

RECYCLING AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT
OF CIRCULAR ECONOMY IN RUSSIA

Natalia P. Ezdina

Plekhanov Russian University of Economics



Article info

Submitted:

May 05, 2024

Approved after reviewing:

June 02, 2024

Abstract.

In the context of the need to reduce the environmental load on the ecosystem and restore the disturbed balance as a result of anthropogenic activities, as well as to solve the acute issues facing society and the state regarding the disposal and processing of waste, Russia's transition to a circular economy and recycling is becoming not just strategically important, but life-sustaining task. Modern conditions for the development of the Russian economy, determined by large-scale sanctions restrictions, technological and market shocks, significantly narrow its ability to lengthen production chains and establish a circular model. Against the background of the inertia of structural processes in the national economy, such a prospect threatens to deepen technological backwardness and conserve the processes of development of recycling and recycling. These relationships stem from the fact that

Accepted for publication:
June 10, 2024

Keywords:
recycling, technology, circular economy, environment, production and consumption waste, structural shift.

recycling of production and consumption is impossible without access to closed-loop technologies and innovations in the field of waste management, disposal and processing. Moreover, the production of energy and raw materials from waste requires the introduction of appropriate advanced technologies and the development of processing infrastructure. In this regard, the development of an advanced technological platform and the creation of import-substituting technologies will determine progressive structural changes in the national economy and its progressive movement towards a closed-cycle model.

For citation: Ezdina N.P. Recycling and problems of development of circular economy in Russia. Economics and Innovation Management, 2024, no. 2 (29), pp. 90-98. DOI: 10.26730/2587-5574-2024-2-90-98, EDN: USMERF

1 Introduction / Введение

Проблема образования, обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления в Российской Федерации стоит очень остро. Так, только за последние 10 лет образование отходов увеличилось на 80% на фоне незначительного роста их утилизированной и обезвреженной частей (с 39,6% в 2013 г. до 42,7% в 2023 г.). Следует констатировать, что по динамике образования и уровню переработки отходов наша страна входит в десятку самых неблагоприятных государств. Для сравнения, в странах Западной Европы, Японии и США доля утилизированных и обезвреженных отходов производства и потребления достигает 90%. Ситуация по динамике образования твердых бытовых отходов выглядит еще более критичной. Ежегодно в Российской Федерации образуется более 60 млн твердых бытовых и коммунальных отходов, доля переработки которых к настоящему времени составляет менее 10%. К слову, в упомянутых странах Европы, Японии и США перерабатывается и вторично используется до 100% всех твердых отходов потребления.

С учетом доминирующей роли сырьевого сектора в российской экономике и ее структуре закономерным является и опережающая динамика, а также доля образования отходов, приходящихся на этот сектор. За последние 10 лет удельный вес добывающей отрасли в образовании отходов производства возрос с 86,8% до 93,4%, а процент утилизированных и обезвреженных отходов, напротив, неуклонно сокращался с 61,0 до 41,1 [1]. Помимо добывающей отрасли, существенный вклад в образование отходов вносят отрасли с короткими цепочками производства и потребления – сельское хозяйство, транспорт, текстильное и металлургическое производства, а также обеспечение электрической энергией.

Общий объем накопленных к 2023 г. отходов в России представлен на Рис. 1.

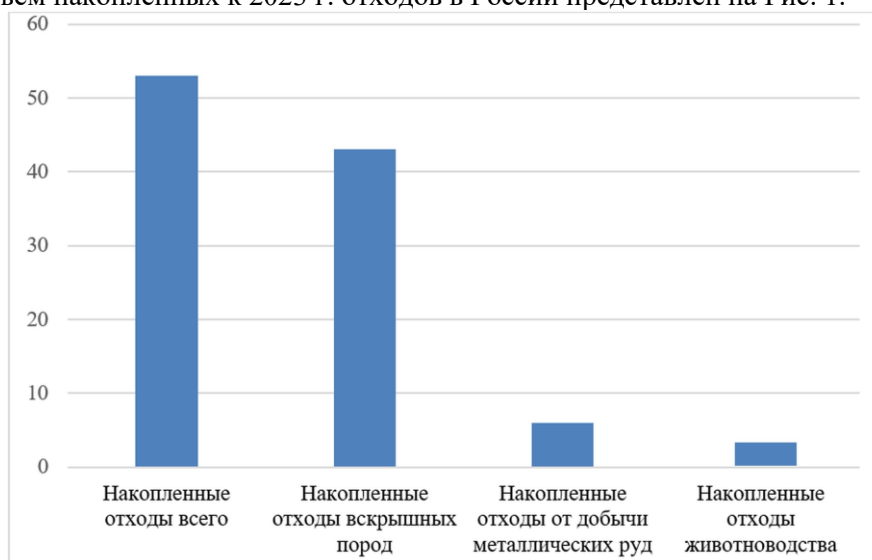


Рис. 1. Накопленные отходы в России по категориям, млрд т

Fig. 1. Accumulated waste in Russia by category, billion t

Отходы, особенно твердые бытовые и коммунальные отходы, образуя огромные массивы свалок (в том числе и несанкционированных) являются источниками выделения парниковых газов, особенно наиболее опасной их составляющей – метана. Так, в России отмечается повышательная динамика выбросов парниковых газов, связанных с отходами производства и потребления за последние 10 лет на 23,3%, увеличение отмечается и в структуре общих выбросов с 4,8% в 2013 г. до 5,7% в 2023 г. А начиная с 1990 г., несмотря на сокращение численности населения в РФ, выбросы парниковых газов от отходов увеличились более чем на 150% [2].

Источниками выбросов парниковых газов по отходам являются:

– захоронение на свалках и полигонах коммунальных и производственных отходов – образует выделение метана;

– очистка сточных вод – образует выделение метана;

– компостирование отходов – образует выделение метана и оксида азота;

– сброс бытовых стоков в реки и водоемы – образует выделение оксида азота.

В этой связи переход России к циркулярной экономике становится не просто стратегически важной, а жизнеобеспечивающей задачей в условиях необходимости снижения экологической нагрузки на экосистему и восстановления нарушенного баланса. При этом именно рециклинг отходов производства и потребления призван стать важным шагом на пути распространения в российской экономике модели замкнутых циклов.

2 Materials and Methods / Материалы и методы

Методологическую основу исследования составляют труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные проблемам становления циркулярной экономики и внедрению бережливого производства [3-6]. Ключевая роль рециклеров в экономике замкнутого цикла представлена в трудах Т.Я. Ашихминой [7], Н.А. Кузнецовой [8], С.Н. Бобылева, П.А. Кирюшина, О.В. Кудрявцевой [9], Emma H.E. Fromberg, Conne A. Bakker, David Peck [10], T. Neuters, C. Lemaster, M. Jones [11], A. Supanut, R. Maisak, Th. Ratchatakulpat [12] и других ученых.

Эколого-экономическая эффективность рециклинга обосновывается и доказывается в исследованиях А.В. Абрамова [13], Н.Н. Яшаловой, А.Е. Гриднева [14]. Так, А.В. Абрамов представил взаимосвязь экологической и экономической эффективности рециклинга, представив эту взаимосвязь в формализованном виде, отражающем экономическую выгоду и экологический эффект, которые должны стремиться к 100%.

Между тем в современных исследованиях недостаточно проработанным аспектом с методологической точки зрения является обоснование взаимосвязи развития экономики замкнутого цикла со структурной трансформацией как формой ее проявления. Эволюция циркулярной экономики (поступательное движение от коротких к средним, а затем и длинным цепочкам производства и потребления) напрямую связана с трансформацией структуры экономической системы. Эволюция трансформации структуры экономики, в свою очередь, опосредуется переходом от доминирования первичного сектора (сельского хозяйства, добычи полезных ископаемых) к доминированию обрабатывающих производств с высокой долей добавленной стоимости, а в них самих – высокотехнологичных и наукоемких отраслей, с повсеместным внедрением безотходных производств и извлечением энергии из альтернативных источников. При этом каждый этап развития циркулярной экономики (в частности, доминирование определенного способа производства и длина производственного цикла) определялся существенными структурными сдвигами, в основе которых, главным образом, лежала трансформация технологической структуры как переход от одного технологического уклада к другому. Следует понимать, что рециклинг производства и потребления невозможен без доступа к технологиям замкнутого цикла, инноваций в сфере обращения отходов, их утилизации и переработки. Более того, переход на альтернативные источники выработки энергии, производство сырья из отходов требуют создания соответствующих передовых технологий и средств производства. Развитие технологической платформы и импортозамещения (главным образом технологий) будет определять прогрессивные структурные сдвиги в национальной экономике и ее поступательное движение в этой связи к модели замкнутых циклов.

Однако современные условия развития российской экономики, определяемые масштабными санкционными ограничениями и другими внешними шоками, существенно сужают ее возможности к удлинению производственных цепочек и становлению циркулярной модели. На фоне

инерции структурных процессов в национальной экономике такая перспектива и вовсе грозит консервацией технологической отсталости и приостановкой процессов развития рециклинга.

Таким образом, проблемы развития экономики замкнутых циклов (циркулярной экономики) в России должны рассматриваться через призму динамики трансформационных процессов в ее структуре, активизации процессов импортозамещения, особенно высокотехнологичного, создания перерабатывающей инфраструктуры, а также формирования у населения запроса на потребление продукции, произведенной с использованием экосберегающих технологий и нетерпимого отношения к проявлениям экологической безответственности.

Исследование выполнено с использованием общенаучных и эмпирических методов: анализ, синтез, сравнение. Информационно-эмпирическую базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики, а также информационных и рейтинговых агентств.

3 Results and Discussion / Результаты и обсуждение

Рециклинг может быть применим для продукции промышленного производства, не подверженной быстрому разложению (металлические изделия, стекло, пластик, бумага, резина, электронные устройства и др.). Обычно переработка осуществляется одним из следующих методов:

1) первичная переработка, подходит для производственных отходов предприятий, которые не требуют очистки для использования их в следующих производственных циклах;

2) механическая переработка сопряжена с процессом дробления, измельчения готового изделия и использования его в качестве сырья (например, переработка асфальта, стекла);

Так, в настоящее время миру известны технологии по переработке стекла и макулатуры и производства из них строительного материала (США); строительства автомобильных дорог из старого асфальта, отходов пластика, стекла, камня (США, Канада); использования отходов электроники для создания моноблоков и мониторов (американская компания Dell).

3) химическая переработка осуществляется при помощи нагревания продукта и использования реагентов, превращаясь в низкомолекулярное вещество, из которого может быть изготовлена новая продукция (переработка пластика, строительных отходов и пр.) Так, например, в настоящее время в России перерабатывающее предприятие «Полиэф» производит, используя химическую переработку, инновационные гранулы Vivilen, которые впоследствии используются для производства бутылок и пищевой тары [15].

Однако, несмотря на имеющиеся в России технологии по химической переработке, существенной проблемой в широком применении данного метода является доступность и открытость таких технологий (многие из которых являются оригинальными импортными), а также наличие производственных мощностей, то есть перерабатывающих предприятий, специализирующихся на данном виде переработки.

К слову, в настоящее время в России существует менее 300 мусороперерабатывающих предприятий, не более 60 мусоросортировочных комплексов и около 20 мусоросжигательных заводов. Такая статистика свидетельствует о явном отставании России от мировой динамики переработки отходов и от развития циркулярной экономики. При этом серьезной проблемой с точки зрения развития экономики замкнутого круга является полное отсутствие на территории РФ предприятий по переработке отходов полного цикла.

4) переработка посредством инсинерации или пиролиза предусматривает технологии сжигания отходов в специальных установках (например, шины или медицинские отходы), а выделенные газ и жидкости используются как топливо.

Однако при применении инсинерации в атмосферу попадает огромное количество продуктов распада, при пиролизе вредные вещества перерабатываются дымоуловителями и не попадают в атмосферу, но такие технологии и оборудование в основном импортируемые, а значит, в современных реалиях существуют определенные трудности с их поставками и обслуживанием. Импортозамещающие технологии и аналоговые установки, произведенные в России, пока не могут решить проблему обеспечения спроса и запуска массового производства ввиду ограниченности производственных мощностей и инвестиций для модернизации производства в условиях полной загрузки оборудования.

В последние десятилетия наиболее передовые в технологическом отношении страны мира все очевиднее смещают акцент в управлении отходами производства и потребления с поиска новых форм и методов их утилизации на организацию полностью безотходных производств и

рециркуляцию. Такая государственная политика в области управления отходами позволяет существенно снизить имеющуюся нагрузку на окружающую среду, способствует восстановлению нарушенного баланса, а также имеет ряд положительных экономических и социальных последствий (создание новых субъектов бизнеса, а следовательно, и рабочих мест, повышение уровня и качества жизни населения, генерирование прибыли и др.)

В соответствии с Базельской конвенцией «О контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» [16] представлена иерархия методов управления отходами от наиболее экологических к наименее экологичным:

- 1) сокращение объемов образования отходов производства и потребления – как наиболее предпочтительный метод управления отходами в глобальной экономике;
- 2) вторичное и последующее использование ранее произведенных продуктов и материалов;
- 3) использование промышленных и бытовых отходов для производства сырья и материалов;
- 4) переработка отходов в энергию;
- 5) утилизация отходов, их захоронение и безопасное размещение на полигонах.

В структуре обращения с отходами в странах Западной Европы доля их переработки (сжигание для производства энергии и рециклинг) превышает 60%, при этом на долю такого неэкологичного метода утилизации отходов, как захоронение, приходится не более 4%.

Несмотря на некоторую позитивную тенденцию (уровень переработки отходов в нашей стране к 2021 г. увеличился до 41% [17]), следует признать, что в России до сих пор одним из наиболее распространенных методов утилизации отходов является их захоронение, что порождает потерю огромного количества ресурсов (в том числе невозобновляемых), рост площадей, используемых под свалки и полигоны, а также эколого-экономический ущерб, который исчисляется млн руб., гектарами потерянных площадей и тоннами недоиспользованного ценного сырья.

Таким образом, в качестве основополагающих проблем распространения циркулярной экономики и развития рециклинга в России следует признать:

1. Непроработанность законодательных основ в области обращения, утилизации отходов и рециклинга на территории РФ.

Так, в настоящее время одним из базовых законов, описывающих сбор, утилизацию и вторичную переработку отходов, является Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» [18]. Однако, несмотря на внесенные поправки и изменения в данный закон в 2019 г., которые фактически ознаменовали реализацию реформы обращения с отходами производства и потребления, контролируемые органы отмечают недостаточную его эффективность, а заявленные цели к 2030 г. представляют практически недостижимыми. К слову, по данным Роспотребнадзора в Российской Федерации к 2023 г. по-прежнему до 80%, а в отдельных регионах до 90% всех бытовых отходов отправляются на свалки и полигоны.

Среди типичных проблем низкой эффективности законодательства в области обращения и переработки отходов в нашей стране следует отметить:

- отсутствие единого унифицированного механизма сбора, сортировки и утилизации отходов;
- сильно дифференцированная система тарифов по субъектам РФ за сбор, вывоз и утилизацию мусора экологическими операторами;
- неэффективная система штрафных санкций за несанкционированные свалки и нарушение производителями действующих экостандартов;
- фактически недействующая система по сортировке мусора ввиду отсутствия необходимых условий для этого, а также несформированность среди российского населения четкого понимания важности и значимости «мусорной» проблемы.

2. Отсутствие комплексного государственного подхода в решении проблем становления модели циркулярной экономики и развития рециклинга.

При реализации государственных мер, направленных на распространение в России циркулярной модели экономики, отсутствует системный, комплексный подход, учитывающий необходимость глубоких структурных сдвигов в воспроизводственной и технологической структурах экономики, а также развития высокотехнологичного импортозамещения как отправных точек в достижении обозначенных стратегических целей.

К слову, стратегические цели и результаты правительственных документов в области структурной политики и политики обращения с отходами никак не взаимосвязаны, а нередко даже

противоречат друг другу, то есть заявленные стратегические цели создания перерабатывающей инфраструктуры, производства отечественных технологий по переработке отходов и превращения их в энергию или сырье фактически не находят институциональных и воспроизводственных механизмов поддержки, кроме разве что дополнительных налоговых стимулов для предприятий, занимающихся вторичной переработкой собственных отходов, а также дифференцированных экологических сборов. Подобная система мер не способна всерьез решить проблему развития циркулярной экономики в России.

Безотлагательного решения требуют вопросы развития фактически новой отходоперерабатывающей отрасли и все вытекающие из этого проблемы и задачи:

- формирование новых механизмов финансирования, в том числе в рамках государственно-частного сотрудничества;
- создание регуляторных механизмов переработки отходов;
- формирование дифференцированной системы инструментов государственной поддержки предприятий, которые самостоятельно на собственных производственных мощностях перерабатывают отходы производства.

3. Недостаточное развитие научно-технологической и производственной инфраструктуры в области переработки отходов и рециклинга.

Проблема обусловлена отсутствием как специального высокотехнологичного, высокоточного оборудования для переработки отдельных видов отходов производства, так и отдельных технологий утилизации и рециклинга. Создание необходимой промышленной и научно-технологической инфраструктуры должно не только решать задачи формирования и развития отходоперерабатывающей отрасли, но и создавать задел для развития высокотехнологичного машиностроительного сегмента экономики с экспортной конкурентоспособностью. К слову, большинство производственных мощностей по переработке отходов по оценкам контролирующих органов будет исчерпано во многих регионах России уже к 2024 г.

В том числе следует говорить и о фактически не созданной к настоящему времени инфраструктуре по эффективной сортировке отходов и транспортировке их к месту утилизации и переработки.

4. Проблема формирования в общественной среде экологической сознательности и нетерпимого отношения к проявлениям экологической безответственности.

Так, по данным рейтинга Platforma (Платформа больших данных, созданная по инициативе корпорации ВТБ и Ростелеком), уровень интереса среди населения по вопросам экологии и производимой экопродукции больше всего проявили жители г. Москвы и Московской области (порядка 25%), а также жители Сибири (18,2%). Среди сибирских регионов-лидеров, в которых население активнее всего интересуется экологическими проблемами и поиском их решений, были представлены Алтайский край, Красноярский край, Иркутская, Омская, Новосибирская и Кемеровская области [19]. Остальные регионы РФ демонстрировали вялотекущую динамику интереса к вопросам экологии, применяемым экотехнологиям и поиску экопродукции.

Такая статистика свидетельствует о недостаточной сформированности среди российского населения экологической сознательности (в том числе по вопросам сортировки отходов, возможности их доставки до пунктов переработки и т.д.) и уровне экологического образования.

4 Conclusion / Заключение

В условиях распространения во всем мире Индустрии 4.0, основанной на технологиях четвертой промышленной революции (технологии блокчейн, Big Data, искусственный интеллект, конвергентные технологии и др.), определяющую роль в становлении и развитии национальных экономик будет играть создание безлюдных и полностью безотходных производств, производств замкнутого цикла, генерирование энергии из альтернативных источников, переработка отходов в энергию и сырье, то есть все то, что направлено на сохранение экосистемы и восстановления нарушенного баланса после антропогенного воздействия. При этом в Российской Федерации переход к модели замкнутого цикла (к циркулярной экономике) представляется невозможным без глубоких структурных сдвигов в экономике, прежде всего в воспроизводственной и технологической структурах. Далее с целью создания перерабатывающей инфраструктуры, развития рециклинга и производства энергии из альтернативных источников требуется корректировка действующих в России программ импортозамещения, особенно импортозамещения высоких технологий и, в частности, производства собственных эко- и природосберегающих технологий.

Вместе с тем требуется корректировка законодательной базы в области обращения, утилизации отходов и рециклинга; формирование финансовых, организационных и иных стимулов для бизнеса, осуществляющих инновационную деятельность в области переработки отходов и извлечения из отходов ценного сырья.

Список источников

1. Федеральная служба государственной статистики. Раздел «Окружающая среда». URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (последнее обращение: 30.05.2024).
2. Отходы и климат: как сократить выбросы за счет модернизации полигонов. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/6285e6159a7947bbcc15503a#:~:text=Парниковые%20газы%20—%20это%20общее,измеряются%20в%20СО%20%20-эквиваленте> (последнее обращение: 23.05.2024).
3. Байрак А.Н., Рудакова О.Ю. Бережливое производство в процессах рециклинга в РФ // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 3. – С. 178-181.
4. Хомяков Н.В. Бережливость 4.0. Влияние инструментов индустрии 4.0 на бережливое производство // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 4: Промышленные технологии. – 2023. – № 3. – С. 68-75.
5. Гребенкин А.В., Вегнер-Козлова Е.О. Теоретические и прикладные аспекты концепции циркулярной экономики // Журнал экономической теории. – 2020. – № 17(2). – С. 399-411.
6. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for transdisciplinary research // Environmental Development. – 2016. – No. 17. – pp. 48-56.
7. Ашихмина Т.Я. Я Всероссийский форум «Утилизация и рециклинг отходов производства и потребления» // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 4. – С. 150-159.
8. Кузнецова Н.А. Рециклинг как один из факторов циркулярной экономики // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 9. – С. 367-372.
9. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России: коллективная монография / под науч. ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. – 284 с.
10. Fromberg E.H.E., Bakker C.A., Peck D. Conceptualising a circular economy – an enquiry into circular economy conceptual metaphors // Circular economy and sustainability. – 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00325-7> (последнее обращение: 24.05.2024).
11. Neuters T., Lemaster C., Jones M. The Circular Economy Action Plan: Transforming Europe's Economy for Sustainability // Circular Economy. – 2024. – Vol. 3(1). – pp. 130-138.
12. Supanut A., Maisak R., Ratchatakulpat T. Circular Economy Strategies in Practice: A Qualitative Examination of Industry Adaptation and Innovation // Revista de Gestao Social e Ambiental. – 2024. – Vol. 18(3). – pp. e06723.
13. Абрамов А.В. Оценка эффективности рециклинга // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2009. – Т. 4. – С. 36-38.
14. Яшалова Н.Н., А.Е. Гриднев Эколого-экономические проблемы переработки отходов в рамках концепции «зеленой» экономики // Стратегия развития экономики. – 2013. – № 43(232). – С. 28-36.
15. Переработка мусора в России. Кто этим занимается и насколько успешно. URL: <https://www.rbc.ru/life/news/65f31a559a79475859cb5a1d> (последнее обращение: 24.05.2024).
16. Базельская конвенция «О контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» от 22.03.1989. URL: <https://yandex.ru/search/?clid=9582&text=Базельская+конвенция&l10n=ru&lr=64> (последнее обращение: 20.05.2024).
17. Самой быстрорастущей отраслью 2021 года в России стала мусорная. URL: <https://www.rbc.ru/economics/02/02/2022/61fab6099a7947178cdf6663> (последнее обращение: 20.06.2024).
18. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 26.07.2019 № 225-ФЗ.
19. Анализ больших данных выявил, что темой экологии в России активнее всех интересуются москвичи и сибиряки. URL: <https://plus-one.rbc.ru/ecology/temoy-ekologii-v-rossii-interesyutsya-moskvichi-i-sibiryaki> (последнее обращение: 20.06.2024).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© 2024 Авторы. Издательство Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы

Ездина Наталья Петровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики и истории экономической науки

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

117997 Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: ezdinanp@list.ru

References

1. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Razdel «Okruzhajushhaja sreda» [Federal State Statistics Service. Section "Environment"]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (last access: 24.05.2024).
2. Othody i klimat: kak sokratit' vybrosy za schet modernizacii poligonov [Waste and climate: how to reduce emissions by modernizing landfills]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/6285e6159a7947b0cc15503a#:~:text=Парниковые%20газы%20—%20это%20общее,измеряются%20в%20СО%20%20-эквиваленте> (last access: 24.05.2024).
3. Bajrak A.N., Rudakova O.Ju. Berezhlivoe proizvodstvo v processah reciklinga v RF [Lean production in recycling processes in the Russian Federation]. *Innovacii i investicii = Innovations and investments*. 2022. Vol. 3. pp. 178-181.
4. Homjakov N.V. Berezhlivost' 4.0. Vlijanie instrumentov industrii 4.0 na berezhlivoe proizvodstvo [The influence of industry 4.0 tools on lean manufacturing]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tehnologii i dizajna. Serija 4: Promyshlennye tehnologii* [Bulletin of the St. Petersburg State University of Technology and Design. Series 4: Industrial technologies]. 2023. Vol. 3. pp. 68-75
5. Grebenkin A.V., Vegner-Kozlova E.O. Teoreticheskie i prikladnye aspekty koncepcii cirku-ljarnoj jekonomiki [Theoretical and applied aspects of the concept of circular economy]. *Zhurnal jekonomicheskoj teorii = Journal of Economic Theory*. 2020. Vol. 17(2). pp. 399-411.
6. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for transdisciplinary research [Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for transdisciplinary research]. *Environmental Development = Environmental Development*. 2016. No. 17. pp. 48-56.
7. Ashihmina T.Ja. Ist Vserossijskij forum «Utilizacija i recikling othodov proizvodstva i potreblenija» [Ist All-Russian Forum "Recycling and recycling of production and consumption waste"]. *Teoreticheskaja i prikladnaja jekologija = Theoretical and Applied Ecology*. 2019. Vol. 4. pp. 150-159.
8. Kuznecova N.A. Recikling kak odin iz faktorov cirkuljarnoj jekonomiki [Recycling as one of the factors of the circular economy]. *Aktual'nye voprosy sovremennoj jekonomiki = Current issues of modern economics*. 2021. Vol. 9. pp. 367-372.
9. Zeljonaja jekonomika i celi ustojchivogo razvitija dlja Rossii: kollektivnaja monografija / pod nauch. red. S. N. Bobyljova, P. A. Kirjushina, O. V. Kudrjavcevoj [Green economy and sustainable development goals for Russia: collective monograph / under scientific. ed. S. N. Bobyleva, P. A. Kiryushina, O. V. Kudryavtseva]. Moscow: Jekonomicheskij fakul'tet MGU imeni M. V. Lomonosova = Faculty of Economics of Moscow State University named after M.V. Lomonosov, 2019. 284 p.
10. Fromberg E.H.E., Bakker C.A., Peck D. Conceptualising a circular economy – an enquiry into circular economy conceptual metaphors. *Circular economy and sustainability*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00325-7> (last access: 24.05.2024).
11. Neuters T., Lemaster C., Jones M. The Circular Economy Action Plan: Transforming Europe's Economy for Sustainability. *Circular Economy*. 2024. Vol. 3(1). Pp. 130-138.
12. Supanut A., Maisak R., Ratchatakulpat T. Circular Economy Strategies in Practice: A Qualitative Examination of Industry Adaptation and Innovation. *Revista de Gestao Social e Ambiental*. 2024. Vol. 18(3). pp. e06723.
13. Abramov A.V. Ocenka jeffektivnosti reciklinga [Assessing the efficiency of recycling]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii = Bulletin of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia*. 2009. Vol. 4. pp. 36-38.
14. Jashalova N.N., A.E. Gridnev Jekologo-jekonomicheskie problemy pererabotki othodov v ramkah koncepcii «ze-lenoj» jekonomiki [Ecological and economic problems of waste processing within the framework of the "green" economy concept]. *Strategija razvitija jekonomiki = Economic Development Strategy*. 2013. Vol. 43(232). pp. 28-36.
15. Pererabotka musora v Rossii. Kto jetim zanimaetsja i naskol'ko uspeshno [Waste recycling in Russia. Who is doing this and how successfully]. URL: <https://www.rbc.ru/life/news/65f31a559a79475859cb5a1d> (last access: 24.05.2024).
16. Bazel'skaja konvencija «O kontrole za transgranichnoj perevozkoj opasnyh othodov i ih udaleniem» ot 22.03.1989 [Basel Convention "On the control of transboundary movement of hazardous wastes and their disposal" of 03/22/1989.]. URL: <https://yandex.ru/search/?clid=9582&text=Базельская+конвенция&10n=ru&lr=64> (last access: 24.05.2024).

17. Samoj bystrorastushhej otrasl'ju 2021 goda v Rossii stala musornaja [The fastest growing industry in 2021 in Russia was garbage]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/02/02/2022/61fab6099a7947178cdf663> (last access: 24.05.2024).

18. Federal'nyj zakon «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «Ob othodah proizvodstva i potreblenija» [Federal Law “On Amendments to the Federal Law “On Production and Consumption Waste”]. 26.07.2019 № 225-FZ.

19. Analiz bol'shih dannyh vyjavil, chto temoj jekologii v Rossii aktivnee vseh interesujutsja moskvichi i sibirjaki [Analysis of big data revealed that Muscovites and Siberians are the most actively interested in the topic of ecology in Russia.]. URL: <https://plus-one.rbc.ru>

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

© 2024 The Authors. Published by T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Authors

Natalia P. Ezdina – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and History of Economic Science

Plekhanov Russian University of Economics

117997 Moscow, 36 Stremyanny lane

E-mail: ezdinanp@list.ru

