

Экономика и право в управлении техносферой

DOI: 0.34828/UdSU.2024.40.65.008

УДК 504.03

Т.Н. Полякова, М.Р. Строганова

ОБРАЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аннотация. Отечественной экологической проблемой выступает неуклонный рост промышленных отходов. Масштаб угрозы для окружающей среды несоизмеримо больше по сравнению с проблемой образования отходов потребления.

В статье практика образования отходов производства рассмотрена с учетом основных экономических показателей, характеризующих развитие страны, сектора экономики и региона. Обосновано, что динамика образования отходов в стране связана с активностью промышленного производства. При этом численность населения страны не является определяющим фактором образования отходов.

Как показывает анализ, основной поток отходов генерирует добыча полезных ископаемых – отрасль экономики, которая объективно характеризуется высокой ресурсоемкостью и приходится на территории сосредоточения минеральных ресурсов. Деятельность обрабатывающих производств, показывающих экономический рост, создает условия для увеличения отходов до объемов, сопоставимых и превышающих показатели традиционно отходообразующего металлургического производства.

Сделан вывод, что при экологической неэффективности добычи полезных ископаемых ее значение определяется возможностями обеспечения потребностей внутри страны и экспортной направленностью. Значит, эти обстоятельства диктуют обеспечение сочетания экономического роста и охраны окружающей среды. Это вполне возможно, поскольку в самом экономическом развитии заложена основа для решения возникающих проблем, в том числе экологических.

Ключевые слова: образование отходов производства, промышленное производство, добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, валовой внутренний продукт, валовой региональный продукт, отходоёмкость.

Для цитирования: Полякова Т.Н., Строганова М.Р. Образование отходов производства в России: экономические аспекты // Управление техносферой: электрон. журнал, 2024. Т.7. Вып.3. URL:<https://technosphere-ing.ru>. С. 464–481. DOI: 0.34828/UdSU.2024.40.65.008.

Введение

Экономическое развитие порождает ряд экологических проблем. Одной из проблем является образование отходов промышленного производства,

которая по своему масштабу несоизмеримо больше по сравнению с проблемой образования отходов потребления.

Обращение к данной теме обусловлено увеличением количества отходов, образующихся в отраслях отечественной промышленности и на отдельных территориях страны.

Исследование направлено на оценку экономических аспектов образования отходов.

Информационную основу исследования составили данные из Федеральной службы государственной статистики. Период исследования ограничен (с 2012 по 2022 гг.), поскольку в текущем моменте отсутствует статистика по образованию отходов за 2023 г., а также с 2011 г. данные по расчету валового внутреннего продукта (ВВП) содержат ряд изменений.

Образование отходов и ВВП

В соответствии с российским законодательством к отходам производства и потребления относятся вещества или предметы, которые образованы в процессе производства или в процессе потребления, которые подлежат удалению (далее – отходы) [1].

В последние годы количество отходов в России неуклонно растет (исключением является пандемийный 2020 г.). По данным Росстата, экономика в 2022 г. сгенерировала 9,0 млрд тонн отходов, что является рекордно высоким значением за период статистики с 2003 г. (рис. 1).

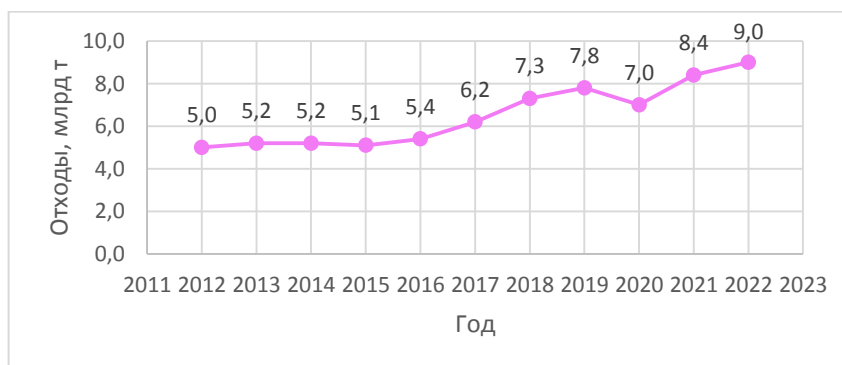


Рис. 1. Динамика образования отходов [2]

Динамику образования отходов эксперты связывают с развитием экономики страны [3]. Следует согласиться с данным очевидным выводом. Достаточно полно эту связь характеризует такой показатель, как отходоёмкость на макроуровне, представляющий собой отношение общего количества образуемых отходов к произведенному ВВП (рис. 2.).

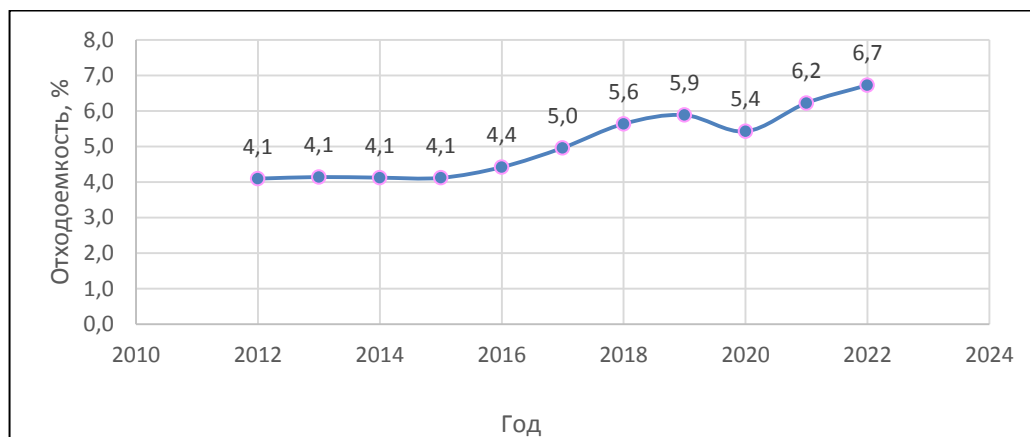


Рис. 2. Отходоёмкость экономики (отходы в млн т/ ВВП в ценах 2021 г., млрд руб.) [2]

Стабильность в образовании отходов наблюдается вплоть до 2015 г. В этот период отмечается ослабление темпов роста экономики. Экономическое развитие России оказалось под влиянием внешних факторов. К таковым относятся колебания цен на нефть и сложности геополитического характера [4].

Количество образуемых отходов увеличивается с 2016 г. Спад экономики в 2015 г. сменился ростом в 2016 г., 2017 г. и стал годом выхода из рецессии и возвращения к росту ВВП [5].

В 2020 г. последовал экономический кризис, связанный с пандемией COVID-19. Генерация отходов уменьшилась на 10% по отношению к предыдущему году.

Принятые антикризисные меры и государственные решения в сфере управления экономикой изменяют направленность экономических процессов. Экономика России, адаптировавшаяся к условиям пандемии, в

2021 г. демонстрирует восстановительный рост [6], что оказало влияние на объем образуемых отходов.

В 2022 г., в условиях нарастания внешних ограничений развития, произошел спад экономической активности. В отличие от кризиса 2020 г., сформировалась тенденция медленного ухудшения показателей развития экономики [7]. Ряд отраслей показал положительную динамику. Спад производства не состоялся в добывающей промышленности и металлургическом производстве, являющимися главными источниками загрязнений окружающей среды. Как следствие, в 2022 г. были превышены отраслевые показатели образования отходов предыдущего года (табл. 1).

Таблица 1

ВВП и отходы промышленного производства [2]

Год	ВВП (в ценах 2021 г., млрд руб.)	Отходы, млн тонн		
		Добыча угля	Добыча металлических руд	Металлургическое производство
2021 г.	135773,8	5002,8	2398,6	119,0
2022 г.	134080,6	5681,1	2403,8	182,8

Характер изменения элементов в системе «ВВП в ценах 2021 г. – отходы» можно выявить на основе корреляционного анализа. Рассчитанный коэффициент корреляции годовых данных указанных динамических рядов за период с 2012 по 2022 гг. составил 0,96, что говорит о согласованной динамике ВВП и образуемых отходов.

Образование отходов по видам экономической деятельности

В разрезе укрупненных видов экономической деятельности доля сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства в годовом отходном производстве относительно стабильна и незначительна (меньше 1%).

Лидирующие позиции по образованию отходов устойчиво занимает промышленное производство, а именно добыча полезных ископаемых и

обрабатывающие производства. На добычу полезных ископаемых ежегодно приходится 90% и более генерируемых в стране отходов. В обрабатывающей промышленности выделяется металлургическое производство, являющееся традиционно отходообразующим [8].

Экономический рост в отдельных отраслях создает условия для увеличения отходов до объемов, сопоставимых и превышающих показатели металлургического производства.

В 2016 г. сложилась ситуация – металлургическое производство уступает лидерство по образованию отходов. Рост отраслей, производящих потребительские товары [9], обусловил увеличение объемов отходов, что в конечном итоге отразилось на совокупных показателях обрабатывающих производств (рис. 3).

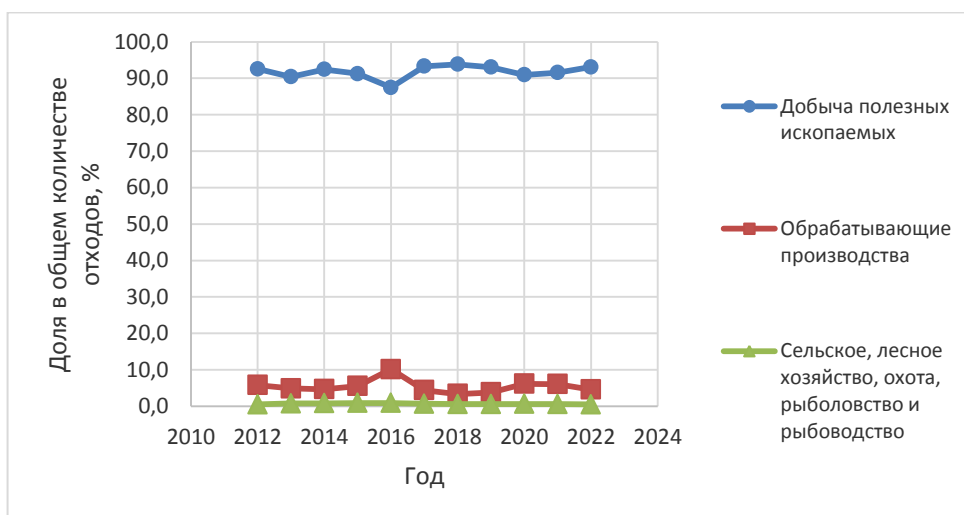


Рис. 3. Образование отходов по укрупненным видам экономической деятельности [2]

И это не единственная ситуация. Так, в 2020–2021 гг. весомый вклад в итог отходов вносит пищевая промышленность – с 17 млн тонн в 2019 г. до 178 млн тонн в 2021 г., в 2022 г. объем отходов вернулся к исходным уровням. В 2021–2022 гг. резко увеличилась доля отходов производства химических веществ и химических продуктов на фоне нарастающих темпов роста отрасли в предыдущие годы. Допускаем, что данная тенденция в части образования

отходов продолжится с учетом наметившегося роста химического производства.

Таким образом, подавляющая часть отходов образуется в результате промышленной деятельности. Логично предположить, что экономическая активность промышленного производства определяет рост отходов в стране.

Статистический анализ показывает, что при изменении валовой добавленной стоимости (ВДС) промышленного производства однонаправленно передвигаются объемы отходов производства и потребления. Рассчитанный коэффициент достоверности аппроксимации R^2 показывает высокую степень соответствия трендовой модели исходным данным (рис. 4).

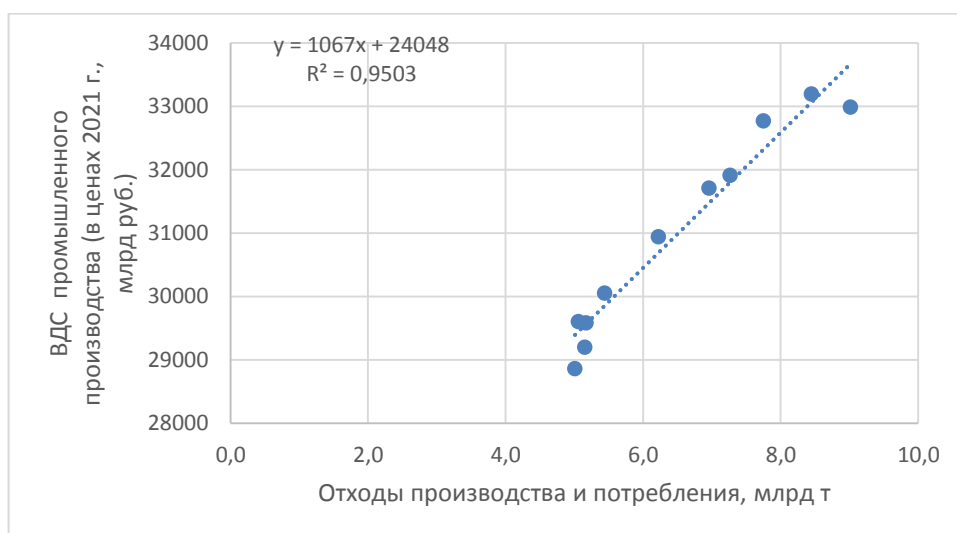


Рис. 4. Регрессионная зависимость объемов отходов от ВДС промышленного производства с 2012 по 2022 гг. [2]

Угледобывающая промышленность и добыча металлических руд являются основными отходообразующими отраслями экономики. Данные секторы промышленного производства объективно характеризуются высокой ресурсоемкостью и приходятся на территории сосредоточения минеральных ресурсов.

Исследователи используют ресурсно-экологический подход к проблемам образования и управления отходами, в частности, в области угледобычи. Рассмотрение отходов как ресурсов, приносящих доход, обеспечит снижение

экологической нагрузки на территории присутствия и повысит экономическую эффективность производства [10].

Практика показывает, что угледобыча характеризуется многократным превышением количества образуемых отходов по сравнению с объемами произведенного продукта. Отмечается постепенное увеличение экологической нагрузки, количественно оцениваемой долей утилизированных и обезвреженных отходов (табл. 2).

Таблица 2

Ресурсные и экологические показатели добычи угля [2]

Год	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Добыча, млн т	386	410	439	439	398	435	435
Отходы, млн т	3377,9	3874,5	4816,5	5199,6	3911,0	5002,8	5681,1
Доля отходов на ед. добычи, т/ т	8,75	9,45	10,97	11,84	9,83	11,50	13,06
Утилизация и обезвреживание отходов, млн т	2307,6	2157,9	2547,3	2757,5	1878,7	2291,6	2659,5
Доля утилизации и обезвреживания отходов на ед. отходов, т/ т	0,68	0,57	0,53	0,53	0,48	0,46	0,47

Значение добычи полезных ископаемых для экономики страны

Рост добычи полезных ископаемых как наиболее отходного производства приносит экологические проблемы. В процессе разработки месторождений, а также переработки и обогащения полезных ископаемых на прилегающих к предприятиям территориях создаются скопления минерального сырья в форме отходов [11].

С другой стороны, с учетом тенденций развития российской экономики основное значение в жизнеобеспечении населения принадлежит добываемым минерально-сырьевым ресурсам. Кроме того, сложились

высококонцентрированность производства в добыче полезных ископаемых и системообразующая роль предприятий в отрасли и экономике.

Вместе с тем минерально-сырьевой комплекс приобретает новую функцию — обеспечение смежных отраслей промышленности необходимым им минеральным сырьем [12]. Вклад добычи полезных ископаемых в национальную экономику соотносится с добавленной стоимостью, создаваемой обрабатывающими производствами (рис. 5).

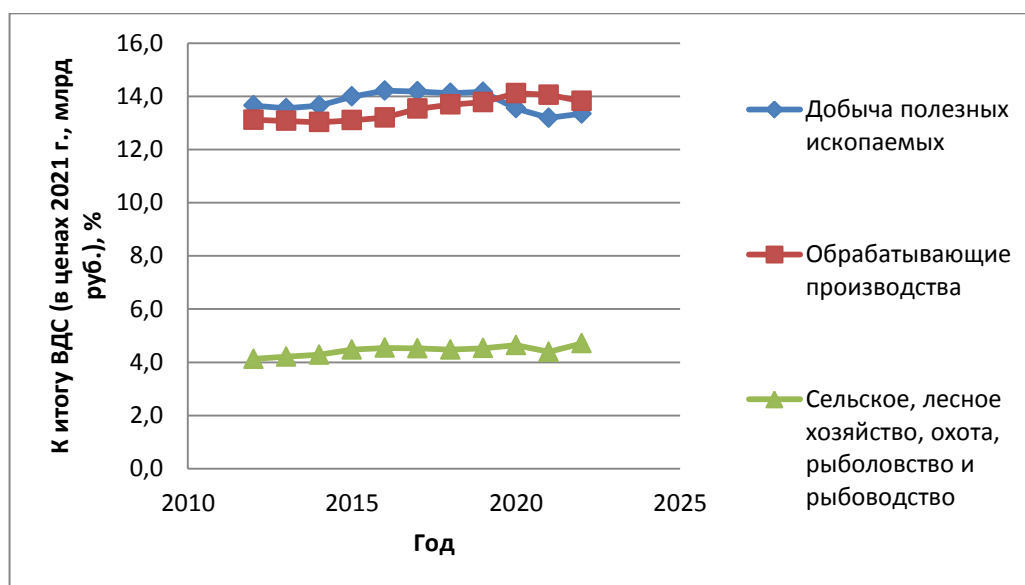


Рис. 5. ВДС по укрупненным видам экономической деятельности [2]

Значение добычи полезных ископаемых определяется как возможностями обеспечения внутренних потребностей, так и участием страны в мирохозяйственных связях. В частности, уголь используется в топливной энергетике, металлургии и химической промышленности. Угольная промышленность считается перспективной отраслью на мировом уровне [13].

В экспортной деятельности России отмечается сырьевая ориентация. Это связано с тем, что большая часть ВВП приходится на услуги, которые предоставляются гражданам внутри страны (неэкспортируемые услуги) [14] (рис. 6).

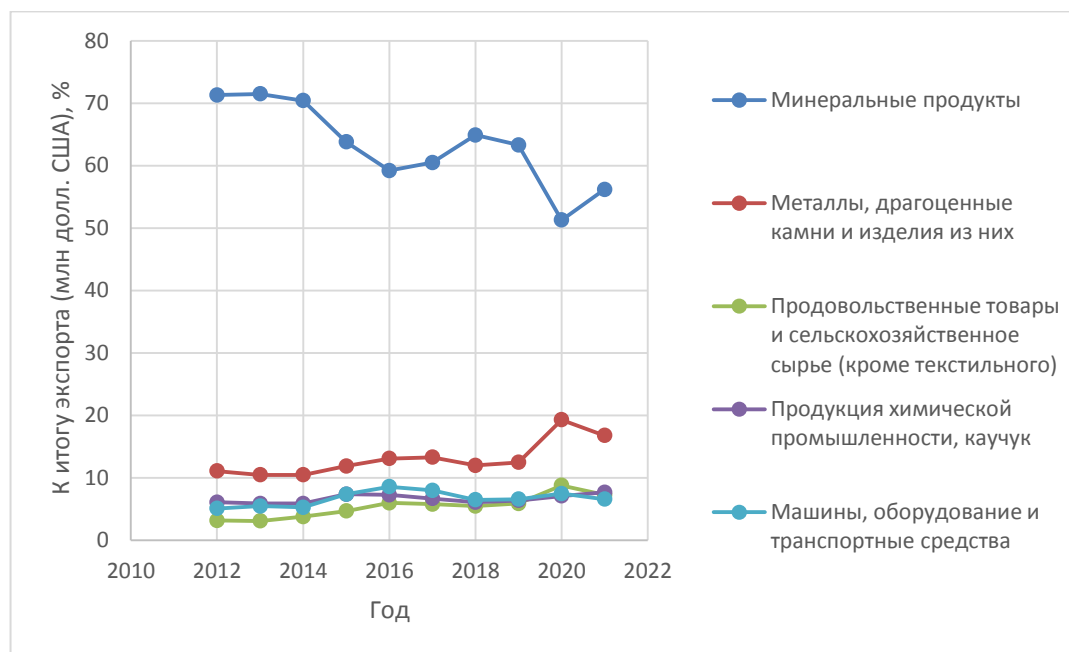


Рис. 6. Экспортная деятельность России по отраслям экономики [2]

Образование отходов и численность населения

Исследователи выявляют связь между объемами отходов и численностью населения. С ростом населения происходит расширение производства, в результате растут отходы [15].

Сопоставление темпов роста ВВП (в ценах 2021 г.) и темпов роста численности населения России за период с 2012 по 2022 гг. [2] указывает на отсутствие взаимосвязи между переменными (коэффициент корреляции -0,57). В российской реальности рост промышленного производства и ВВП соотносится с низким воспроизводством населения.

Конечно, рост населения вносит свой вклад в производство ВВП. Явно слабые результаты линейного подхода к влиянию роста населения на экономическое развитие показывают, насколько комплексным является этот вопрос [16]. Для более глубокого анализа данной связи следует принять к учету, как состав населения, так и структуру ВВП.

Также статистический анализ не показывает признаки влияния роста численности населения на темпы образования отходов (рис. 7).

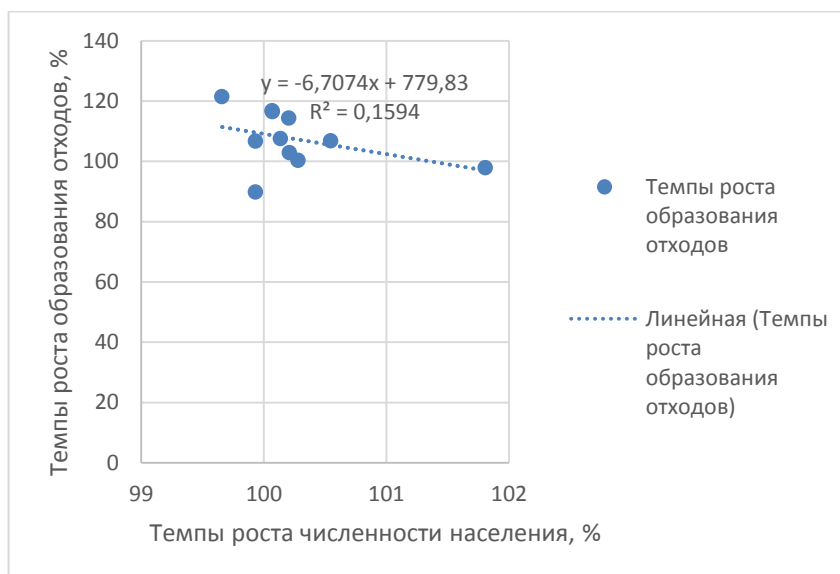


Рис. 7. Регрессионная зависимость темпов роста отходов от темпов роста численности населения с 2012 по 2022 гг.

Как видится, более корректно надлежит проводить сравнение численности населения с количеством отходов, образованных в процессе потребления. Поскольку подавляющая часть отходов представляет собой результат промышленного производства.

Региональные особенности образования отходов

В разрезе федеральных округов России отмечаются значительные различия в социо-эколого-экономическом состоянии и развитии территорий.

В целях оценки дифференциации регионов были взяты данные официальной статистики по показателям: валовой региональный продукт (ВРП), численность населения и объемы отходов.

Ежегодно со значительным отрывом лидирует Сибирский федеральный округ (СФО), как по валовому количеству образуемых отходов, так и по приходящемуся на душу населения. В 2022 г. образование отходов на душу населения в СФО достигает пикового значения (335 т/ чел.) при неуклонном росте отходов с 2016 г. (за исключением 2020 г.), а также на фоне снижения численности проживающих на территории, начавшегося в 2018 г. (рис. 8).

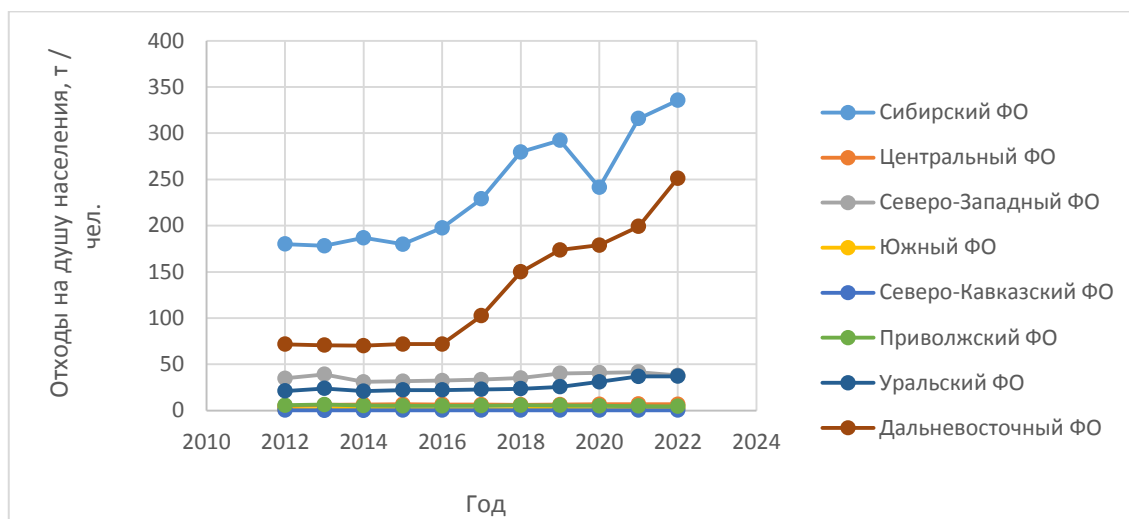


Рис. 8. Образование отходов на душу населения по регионам [2, 17]

Загрязняющее действие на окружающую среду в СФО оказывают предприятия добывающей промышленности, металлургической и химической отраслей. Округ занимает первое место по добыче угля, в основном в Кемеровской области.

Вместе с тем более быстрые темпы роста отходов демонстрирует Дальневосточный федеральный округ (ДФО) – 445% с 2012 по 2022 гг. Высокое значение регионального продукта на душу населения, производимого в ДФО, обеспечивается при самой низкой численности населения среди регионов (рис. 9).

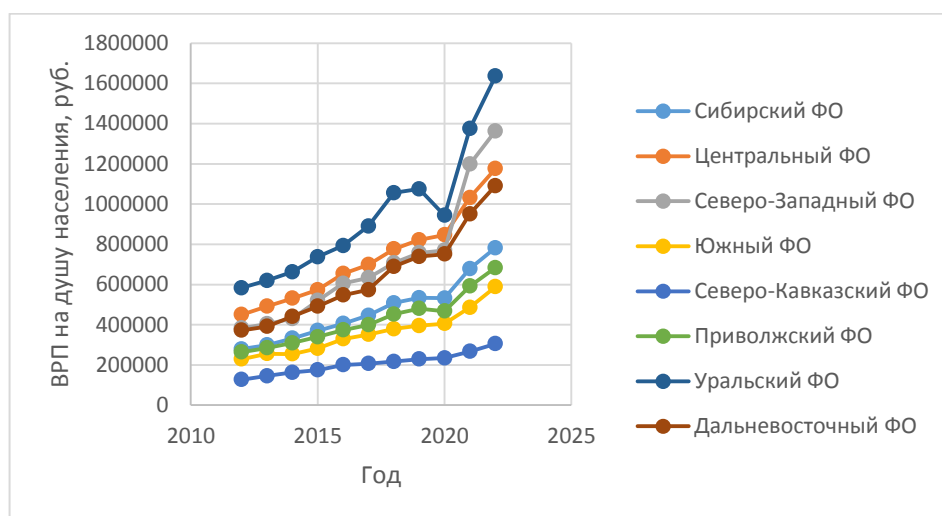


Рис. 9. Валовой региональный продукт на душу населения [2]

ДФО выделяется уникальным природно-ресурсным потенциалом и интенсивностью вовлечения природных возможностей в процесс производства.

Исторически СФО и ДФО отстают в социально-экономическом развитии от Уральского федерального округа, специализирующегося на металлургическом производстве. В то же время на два округа (СФО и ДФО), наибольших по размерам территории, в границах которых проживает около 17% населения страны, ежегодно с 2017 г. приходится более 80% генерируемых в масштабах страны отходов.

Можно заключить, что уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду в части образования отходов по территориальным единицам страны различается в силу неравномерного сосредоточения промышленного производства, связанного с расположением (размещением) ресурсов, прежде всего минеральных.

Заключение

Как показывает анализ, динамика образования отходов в стране связана с активностью промышленного производства. При этом численность населения страны не является определяющим фактором образования отходов.

Основной поток отходов генерирует добыча полезных ископаемых – отрасль экономики, которая объективно характеризуется высокой ресурсоемкостью и приходится на территории сосредоточения минеральных ресурсов. Деятельность обрабатывающих производств, показывающих экономический рост, создает условия для увеличения отходов до объемов, сопоставимых и превышающих показатели традиционно отходообразующего металлургического производства.

При экологической неэффективности добычи полезных ископаемых ее значение определяется возможностями обеспечения потребностей внутри страны и экспортной направленностью.

Значит, эти обстоятельства диктуют обеспечение сочетания экономического роста и охраны окружающей среды. Это вполне возможно, поскольку в самом экономическом развитии заложена основа для решения возникающих проблем, в том числе экологических.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон [принят Гос. Думой 24.06.1998] // Собрание законодательства РФ. 2002. № 89-ФЗ. Ст. 1.
2. Росстат — Официальная статистика // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 06.05.2024).
3. Российские предприятия произвели рекордное количество отходов // FinExpertiza: Исследования. 2023. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/rekord-kol-otkhod/> (дата обращения: 31.10. 2023).
4. Медведев Д.А. Социально-экономическое развитие России: обретение новой динамики // Вопросы экономики. 2016. № 10. С. 5—30. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-10-5-30
5. Мау В.А. Россия. Экономика. Экономическая политика России в 2014–2019 // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-ekonomika-rossii-ekonomicheskaiia-politika-v-rossii-v-2014-2019-gg-369e8f> (дата обращения: 14.05.2024).
6. Мау В.А. Россия. Экономика. Экономическая политика России в 2020–2021. Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-ekonomika-rossii-ekonomicheskaiia-politika-v-rossii-v-2020-2021-gg-e54c81> (дата обращения: 14.05.2024).
7. Широв А.А. Россия. Экономика. Российская экономика в 2022. Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-ekonomika-rossiiskaia-ekonomika-v-2022-127929> (дата обращения: 16.05.2024).
8. Тагаева Т.О., Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К. Проблема накопления отходов в отраслях добывающей промышленности РФ // ЭКО. 2019. № 9. С. 117–131. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-117-131.
9. Каукин А., Миллер Е. Динамика промышленного производства в 2016 г. // Экономическое развитие России. 2017. Т. 24. № 2. С. 13–18.

10. Куманеева М.К., Шевелева О.Б., Зонова О.В. Управление отходами производства в угольной отрасли: ресурсно-экологический аспект // Уголь. 2024, № 2. С. 74–78. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-2-74-78.
11. Гильмундинов В.М., Тагаева Т.О., Бокслер А.И. Анализ и прогнозирование процессов обращения с отходами в РФ // Проблемы прогнозирования. 2020. № 1. С. 126–134. URL: <https://ecfor.ru/publication/analiz-i-prognozirovanie-protsessov-obrashheniya-s-otnodami-v-rf/>. (дата обращения: 16.05.2024).
12. Дергачев А.Л. Роль и значение минерально-сырьевого комплекса для национальных экономик: твердые полезные ископаемые // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2020. №3. С. 3–11.
13. Угольная отрасль России в 2023 году // Деловой профиль: аналитические материалы. 2023. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ugolnaya-otrasl-rossii-v-2023-godu/> (дата обращения: 16.05.2024).
14. Бойко А. Доля нефтегазового сектора в ВВП России достигла рекорда в 2022 году // Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/07/20/932301-dolya-neftegazovogo-sektora> (дата обращения: 20.05.2024).
15. Филимонова К.А., Невежин В.П. Анализ влияния изменения численности населения на образование отходов от производства и потребления // Хроноэкономика. 2020. № 5 (26). С. 72–76.
16. Рзаев М А-Р. Рост населения и его влияние на экономическое положение стран // Наука, техника и образование. 2019. № 5 (58). С. 69–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rost-naseleniya-i-ego-vliyanie-na-ekonomicheskoe-polozhenie-stran/viewer> (дата обращения: 03.05.2024).
17. Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации // Государственные доклады — Минприроды России. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/ (дата обращения: 06.05.2024).

Поступила в редакцию: 27.06.2024

Сведения об авторах

Полякова Татьяна Николаевна

к.э.н., доцент кафедры неорганической химии, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», 644077, г. проспект Мира, д. 55-А, Омск, Россия.

E-mail: Polyakova@chemomsu.ru

Строганова Мария Руслановна

студент, кафедра неорганической химии, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», 644077, г. проспект Мира, д. 55-А, Омск, Россия.

E-mail: Stroganova.2002@mail.ru

T.N. Polyakova, M.R. Stroganova

PRODUCTION WASTE GENERATION IN RUSSIA: ECONOMIC ASPECTS

Annotation. The domestic environmental problem is the steady growth of industrial waste. The scale of the threat to the environment is incommensurably greater in comparison with the problem of consumption waste generation.

In the article the practice of industrial waste generation is considered taking into account the main economic indicators characterizing the development of the country, economic sector and region. It is substantiated that the dynamics of waste generation in the country is related to the activity of industrial production. At the same time, the number of population of the country is not a determining factor of waste generation.

As the analysis shows, the main flow of waste is generated by mining - the branch of economy, which is objectively characterized by high resource intensity and falls on the territories of mineral resources concentration. The activity of manufacturing industries, showing economic growth, creates conditions for the increase of waste to volumes comparable and exceeding the indicators of traditionally waste-forming metallurgical production.

It is concluded that in the case of environmental inefficiency of mineral extraction its importance is determined by the ability to meet the needs of the country and export orientation. So, these circumstances dictate ensuring a combination of economic growth and environmental protection. It is quite possible, because the basis for solving emerging problems, including environmental ones, is laid in the very economic development.

Keywords: production waste generation, industrial production, mining, manufacturing, gross domestic product, gross regional product, waste intensity.

For citation: Polyakova T.N., Stroganova M.R. [Production waste generation in Russia: economic aspects] *Upravlenie tekhnosferoi*, 2024, vol. 7, issue 3. (In Russ.). Available at: <https://technosphere-ing.ru/> pp. 464–481. DOI: 0.34828/UdSU.2024.40.65.008.

REFERENCES

1. Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya [On production and consumption waste]: Federal'nyi zakon ot 24.06.1998 N 89-FZ [prinyat Gos. Dumoi 24.06.1998], *Sobranie zakonodatel'stv RF [Assembly of Laws of the Russian Federation]*. 2023, pp. 127–143. (In Russ.)
2. Rosstat — Ofitsial'naya statistika [Rosstat — Official statistics]. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki [Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (accessed: 06.05.2024). (In Russ.)
3. Rossiiskie predpriyatiya proizveli rekordnoe kolichestvo otkhodov [Russian enterprises have produced a record amount of waste]. *FinExpertiza: Issledovaniya*. 2023. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/rekord-kol-otkhod/> (accessed: 01.05.2024). (In Russ.)

4. Medvedev D.A. Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie Rossii: obretenie novoi dinamiki [Social and economic development of Russia: finding new dynamics]. *Voprosy ekonomiki* [Voprosy Ekonomiki]. 2016, no. 10, pp. 5—30. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-10-5-30 (In Russ.)
5. Mau V.A. Rossiya. Ekonomika. Ekonomicheskaya politika Rossii v 2014–2019 [Russia. Economy. Russia's Economic Policy in 2014-2019]. *Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya* [The Great Russian Encyclopedia]. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-ekonomika-rossii-ekonomicheskaiia-politika-v-rossii-v-2014-2019-gg-369e8f> (accessed: 14.05.2024). (In Russ.)
6. Mau V.A. Rossiya. Ekonomika. Ekonomicheskaya politika Rossii v 2020–2021 [Russia. Economy. Russia's Economic Policy in 2020-2021]. *Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya* [The Great Russian Encyclopedia]. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-ekonomika-rossii-ekonomicheskaiia-politika-v-rossii-v-2020-2021-gg-e54c81> (accessed: 14.05.2024). (In Russ.)
7. Shirov A. A. Rossiya. Ekonomika. Rossiiskaya ekonomika v 2022 [Russia. Economy. The Russian economy in 2022]. *Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya* [The Great Russian Encyclopedia]. URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-ekonomika-rossiiskaia-ekonomika-v-2022-127929> (accessed: 16.05.2024). (In Russ.)
8. Tagaeva T.O., Gil'mundinov V.M., Kazantseva L.K. Problema nakopleniya otkhodov v otraslyakh dobyvayushchei promyshlennosti RF [The problem of waste accumulation in the extractive industries of the Russian Federation]. *EKO*. 2019, no. 9 (543). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-117-131. (In Russ.)
9. Kaukin A., Miller E. Dinamika promyshlennogo proizvodstva v 2016 g [Dynamics of industrial production in 2016]. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii* [Economic development of Russia]. 2017. vol. 24, no. 2, pp. 13–18. (In Russ.)
10. Kumaneeva M.K., Sheveleva O.B., Zonova O.V. Upravlenie otkhodami proizvodstva v ugol'noi otrasli: resursnoekologicheskii aspect [Waste management in the coal industry: resource and environmental aspects]. *Ugol'* [Coal]. 2024, no. 2, pp. 74–78. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-2-74-78. (In Russ.)
11. Gil'mundinov V.M., Tagaeva T.O., Boksler A.I. Analiz i prognozirovaniye protsessov obrashcheniya s otkhodami v RF [Analysis and forecasting of waste management processes in the Russian Federation]. *Problemy prognozirovaniya* [Forecasting problems]. 2020, no. 1, pp. 126–134. (In Russ.)
12. Dergachev A.L. Rol' i znachenie mineral'no-syr'evogo kompleksa dlya natsional'nykh ekonomik: tverdye poleznye iskopaemye [The role and importance of the mineral resource complex for national economies: solid minerals]. *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Seriya 4.

- Geologiya*. [Bulletin of the Moscow University. Series 4. Geology.]. 2020, no. 3, pp. 3–11. (In Russ.)
13. Ugol'naya otrasl' Rossii v 2023 godu [The Russian coal industry in 2023]. *Delovoi profil': analiticheskie materialy* [Business profile: analytical materials]. 2023. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ugolnaya-otrasl-rossii-v-2023-godu/> (data obrashcheniya: 16.05.2024). (In Russ.)
14. Boiko A. Dolya neftegazovogo sektora v VVP Rossii dostigla rekorda v 2022 godu [The share of the oil and gas sector in Russia's GDP reached a record in 2022]. *Vedomosti* [Statements]. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/07/20/932301-dolya-neftegazovogo-sektora> (accessed: 19.05.2024). (In Russ.)
15. Filimonova K.A., Nevezhin V.P. Analiz vliyaniya izmeneniya chislennosti naseleniya na obrazovanie otkhodov ot proizvodstva i potrebleniya [Analysis of the impact of population changes on the formation of waste from production and consumption]. *Khronoekonomika* [Chronoeconomics]. 2020. no. 5 (26). pp. 72–76. (In Russ.)
16. Rzaev M. A-R. Rost naseleniya i ego vliyanie na ekonomicheskoe polozhenie stran [Population growth and its impact on the economic situation of countries]. *Nauka, tekhnika i obrazovanie* [Science, technology and education]. 2019, no. 5 (58), pp. 69–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rost-naseleniya-i-ego-vliyanie-na-ekonomicheskoe-polozhenie-stran> (accessed: 19.05.2024). (In Russ.)
17. Gosudarstvennye doklady o sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Rossiiskoi Federatsii [State reports on the state and environmental protection of the Russian Federation]. Gosudarstvennye doklady — Minprirody Rossii [State reports — Ministry of Natural Resources of Russia]. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/ (accessed: 06.05.2024). (In Russ.)

Received: 27.06.2024

About the Authors

Polyakova Tatiana Nikolaevna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia. E-mail: Polyakova@chemomsu.ru

Stroganova Maria Ruslanovna

Student, Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia.
E-mail: Stroganova.2002@mail.ru