

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2023, Том 10, № 3 / 2023, Vol. 10, Iss. 3 <https://resources.today/issue-3-2023.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/08ECOR323.pdf>

DOI: 10.15862/08ECOR323 (<https://doi.org/10.15862/08ECOR323>)

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Яхьяев, Д. Б. Классификация техногенных отходов в Арктической зоне Российской Федерации / Д. Б. Яхьяев, Л. В. Воронина, Д. А. Дементьева, М. Д. Малыгина // Отходы и ресурсы. — 2023. — Т. 10. — № 3. — URL: <https://resources.today/PDF/08ECOR323.pdf> DOI: 10.15862/08ECOR323

For citation:

Iakhiaev D.B., Voronina L.V., Dementeva D.A., Malygina M.D. Classification of technogenic waste in the Arctic zone of the Russian Federation. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2023; 10(3): 08ECOR323. Available at: <https://resources.today/PDF/08ECOR323.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/08ECOR323

Исследование проведено при поддержке гранта РНФ 22-16-00145 «Перспективы использования отходов целлюлозно-бумажной промышленности для повышения плодородия почв и урожайности агрокультур»

УДК 332.1; 330.15

Яхьяев Дилмурад Батырджанович

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия
Старший преподаватель кафедры «Государственного и муниципального управления»

E-mail: dilmurad-92@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3650-3924>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=901674

Воронина Людмила Васильевна

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук», Архангельск, Россия

Старший научный сотрудник

Кандидат экономических наук

E-mail: Ludmila.science@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3607-0687>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=670386

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57209323494>

Дементьева Диана Алексеевна

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия
E-mail: dementeva.di@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1210007

Малыгина Мария Дмитриевна

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия
E-mail: mamalyga29@rambler.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1210006

Классификация техногенных отходов в Арктической зоне Российской Федерации

Аннотация. Ликвидация накопленного экологического ущерба, а также внедрение инновационных природосберегающих технологий при реализации новых проектов по добыче и переработке природных ресурсов в Арктической зоне Российской Федерации является

стратегической задачей государства. Выполнение данной задачи зависит как от ответственного подхода крупных предприятий, так и от эффективности мер государственной поддержки. Существующие механизмы поддержки направлены на инновационное развитие предприятий и не являются универсальными, не всегда применимы в разработке и реализации экологических проектов. В связи с этим возникает необходимость комплексного анализа мер федеральной и региональной поддержки в зависимости от особенностей ведения промышленной деятельности и образования конкретных видов отходов, что определило актуальность и цель исследования. География исследования обозначена границами Арктической зоны Российской Федерации. В результате проведенного исследования с применением контент-анализа и статистического анализа данных, а также графического представления материалов определено, что в Арктической зоне страны больше всего образуется отходов добычи и обогащения различных руд, а также добычи нефти и газа (газового конденсата). Предложенная авторами классификация необходима для проведения дальнейших исследований, а именно, для анализа существующих мер государственной поддержки предприятий по переработке (или утилизации) техногенных отходов, разработки комплексных рекомендаций для федеральных и региональных органов исполнительной власти. Также сформированная классификация отходов будет иметь значение для руководителей промышленных предприятий, в том числе и для соблюдения ESG-принципов, развития политики управления отходами и повышения уровня социальной ответственности предприятий.

Ключевые слова: техногенные отходы; экология; Арктика; Арктическая зона Российской Федерации; освоение Арктики; предприятия; нефть; газ

Введение

Арктическая зона Российской Федерации (далее — АЗРФ) является важнейшей ресурсной базой для страны, на данной территории по оценкам специалистов залегает 58 % углеводородных ресурсов мирового океана, ведущими являются газовый и горнопромышленный комплексы. Огромную роль в экономике России играет добывающая отрасль промышленности, она занимает до 12 % от общего объема ВВП и широко представлена на территории АЗРФ. Потенциал устойчивого развития АЗРФ связан с освоением минерально-сырьевой базы региона с учетом основных принципов рационального природопользования.

Негативное влияние освоения на экосистемы Арктики, отличающиеся большой зависимостью от антропогенных факторов, слабыми возможностями к самовосстановлению, является значимой проблемой, поскольку данная отрасль производит большие объемы техногенных отходов, которые в дальнейшем не вовлекаются в производство и не утилизируются, а складываются в шламоотвалах, хвостохранилищах и иных объектах. С каждым годом прослеживается явная тенденция к увеличению объемов техногенных отходов на территории АЗРФ, влияние которых мы можем отследить, например, по динамике выбросов в атмосферу загрязняющих веществ (рис. 1) [1; 2].

Так, за последний год объем выбросов увеличился на 384 860 тонн, за счёт чего возросла нагрузка на хрупкие арктические экосистемы. И эта тенденция будет сохраняться, поскольку в ближайшем будущем на территории АЗРФ планируется разработка новых месторождений и модернизация старых. Так, например, на территории Мурманской области уже к 2027 году планируется запустить добычу палладия и платины на месторождении Фёдорова тундра, а также построить горно-обогатительный комбинат мощностью 15–16 млн тонн.

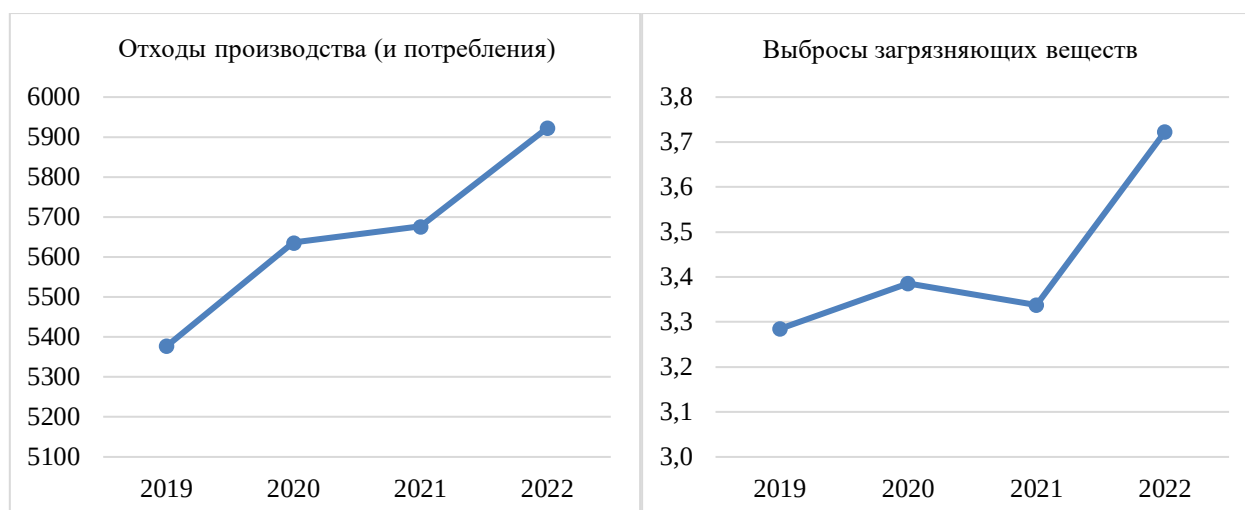


Рисунок 1. Общие объемы отходов производства (и потребления) и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории регионов Арктической зоны РФ, млн тонн (составлено авторами)¹

В другом субъекте АЗРФ — Республике Саха (Якутия) планируется освоение месторождения россыпного золота, первое золото планируется добыть уже в 2024 году, по предварительным расчётам, ежегодная добыча будет составлять более 1,4 тысяч унций драгметалла. На Чукотке планируется освоение Баймской медно-порфировой площади с ресурсным потенциалом в 23 млн тонн меди, а также ресурсами золота, молибдена и серебра. Баймский горно-обогатительный комбинат станет основой нового промышленного кластера, его строительство включено в Стратегию социального-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона, утвержденного распоряжением Правительства РФ. Президент РФ поручил приступить в 2022 году к активному строительству Северного широтного хода, который должен помочь увеличить потребление нефти, газа и угля на внутреннем и внешнем рынке, а также стимулировать глубокую переработку сырья, данный факт свидетельствует о планируемом увеличении объёмов данных видов ресурсов.

Данная проблема находится под контролем органов государственной власти, поэтому одной из целей государственной политики Российской Федерации в АЗРФ в соответствии с Указом Президента РФ «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» является охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.² В Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года сказано о высокой чувствительности экологических систем к внешним воздействиям как об особенности Арктической зоны, определяющей специальные подходы к ее социально-экономическому развитию, что ещё раз доказывает необходимость обеспечения мониторинга состояния окружающей среды и принятия мер по её сохранению.³

¹ Федеральная служба по надзору в сфере природопользования URL: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения: 19.08.2023).

² Указ Президента Российской Федерации "Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года" от 05.03.2020 г. № 164 // Официальный интернет-портал правовой информации. — с изм. и допол. в ред. от 21.02.2023 URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45255> (дата обращения: 19.08.2023).

³ Указ Президента Российской Федерации "О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года" от 26.10.2020 г. № 645 // Официальный интернет-портал правовой информации. — с изм. и допол. в ред. от 27.02.2023. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 19.08.2023).

Интенсивное техногенное освоение арктических территорий и его последствия в своих работах рассматривают отечественные исследователи (Татаркин А.И., Логинов В.Г., Юркевич Н.В., Соколов Ю.И. и др.). Так, Татаркин А.И. выделяет основные негативные экологические факторы: химическое загрязнение земель, включающее размещение отходов производства и потребления; нарушение земель, обусловленное техногенным воздействием; уничтожение почвенно-растительного покрова; отведение земельных участков под промышленные объекты (отвалы пустых пород, хвостохранилища и т. д.) и др. [3].

Соколов Ю.И. в числе первоочередных задач по снижению экологического риска в Арктике также отмечает необходимость ликвидации отвалов горнопромышленных комбинатов, нефтяного загрязнения и утилизации различных видов отходов. Автор в своей работе выделяет источники воздействия на окружающую среду конкретных районов Арктики, классифицируя их по видам и остроте экологической ситуации [4].

В научной литературе представлены различные классификации отходов, в том числе техногенных. В данной работе авторами была предложена классификация техногенных отходов именно в Арктике для дальнейшей оценки эффективности мер государственной поддержки.

Материалы и методы

Цель данного исследования заключается в классификации техногенных отходов, накапливаемых предприятиями, ведущими хозяйственную деятельность в Арктической зоне РФ.

Объектом исследования выступает вся территория Арктической зоны Российской Федерации.

Исследование проводилось на основе данных федерального центра анализа и оценки техногенного воздействия и федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). В работе были использованы следующие методы: статистический анализ, контент-анализ и графическое моделирование.

Для выявления основных видов техногенных отходов в АЗРФ и дальнейшей их классификации были выполнены следующие этапы.

На первом этапе был проведен поиск и сбор данных на портале государственного реестра объектов размещения отходов. При поиске авторами не выставлялись критерии, касающиеся назначения объекта и наличия на данный момент негативного воздействия на окружающую среду, то есть обрабатывалась информация обо всех техногенных объектах.⁴

Второй этап был направлен на систематизацию полученных данных в зависимости от вида техногенных отходов и объемов, в связи с тем, что в данном реестре отсутствует унифицированное внесение данных и четкая классификация отходов, выявлены наиболее распространенные виды отходов.

На третьем этапе была предложена укрупненная классификация техногенных отходов Арктической зоны РФ. На данном этапе необходимо было классифицировать отходы не с точки зрения геологии или минералогии, а для составления перечня различных по своей структуре отходов, которые в больших объемах размещены на территории регионов АЗРФ. Предложенная авторами классификация будет использована в последующем для анализа эффективности мер государственной поддержки предприятий для переработки техногенных отходов.

⁴ Государственный реестр объектов размещения отходов Федерального центра анализа и оценки техногенного воздействия. URL: <https://fcao.ru/groro?page=423> (дата обращения: 19.08.2023).

Результаты

Анализ и систематизация данных государственного реестра объектов размещения отходов позволили классифицировать техногенные отходы, выделить основные источники техногенного воздействия на территории регионов АЗРФ. Стоит отметить, при составлении классификации авторами не были рассмотрены следующие категории: скальные вскрышные породы, скальные вскрышные породы силикатные, рыхлые вскрышные породы, песчаные вскрышные породы. Это связано с тем, что указанные категории имеют укрупненный характер, возникает сложность в определении состава отходов для анализа возможностей дальнейшей переработки. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Классификация видов техногенных отходов в Арктической зоне РФ

Классификация		Регион АЗРФ	Предприятие
1. Отходы добычи полезных ископаемых			
1.1	Отходы при добыче рудных полезных ископаемых	Мурманская область, Красноярский край	АО «Апатит», АО «Кольская ГМК», ПАО «ГМК «Норильский никель»
1.1.1	Отходы добычи и обогащения руд редких металлов (циркония, тантала, ниобия и т. п.)	Мурманская область	ООО «Ловозерский ГОК»
1.1.2	Отходы добычи и обогащения железных руд		АО «ОЛКОН»
1.1.3	Отходы добычи и обогащения руд цветных металлов	Чукотский автономный округ	АО «Чукотская горно-геологическая компания»
1.1.4	Отходы добычи руд и песков драгоценных металлов		ООО «ЗОЛОТОРУДНАЯ КОМПАНИЯ «МАЙСКОЕ»
1.2	Отходы промывки песка при добыче алмазов	Архангельская область	АО «АГД ДАЙМОНДС», АО «Севералмаз»
1.3	Отходы при добыче нефти (и газа)	Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Саха (Якутия)	АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», ООО «Сервисный Центр СБМ»
1.4	Отходы при добыче природного газа и газового конденсата	Ямало-Ненецкий автономный округ	АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз»
2. Отходы обогащения руд			
2.1	Отходы обогащения магнетит-апатитовых и апатит-штаффелитовых руд	Мурманская область	ООО «Ловозерский ГОК»
2.2	Отходы обогащения апатит-нефелиновых руд		АО «Северо-Западная Фосфорная компания», АО «Апатит»
2.3	Отходы обогащения медно-никелевых сульфидных руд	Красноярский край	ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»
3. Иные сопутствующие отходы			
3.1	Отходы металлургических производств	Мурманская область	АО «Кольская ГМК»
3.2	Нефтепродукты	Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ	ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «ННК-СЕВЕРНАЯ НЕФТЬ», ООО «Газпром добыча Уренгой», ПАО «НОВАТЭК»
3.3	Отходы механической очистки сточных вод	Архангельская область	АО «АГД ДАЙМОНДС»
3.4	Зола от сжигания древесного топлива		АО «Севералмаз», АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат»
3.5	Токсичные промышленные отходы		АО «ЦС «Звездочка»
3.6	Твердые бытовые и промышленные отходы	Ямало-Ненецкий автономный округ, Архангельская область	ООО «Газпромнефть-Ямал», ООО «ЛУКОЙЛ — Западная Сибирь», АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат»
3.7	Золошлаковая смесь от сжигания углей	Республика Коми, Архангельская область, Чукотский автономный округ	АО «Воркутауголь», АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат», ООО «Артель старателей Чукотка»
3.8	Ил стабилизированный биологических очистных сооружений	Республика Коми, Чукотский автономный округ	ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «Золоторудная компания «Майское»

Классификация		Регион АЗРФ	Предприятие
3.9	Шламы буровые	Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Саха (Якутия)	ООО «ННК СЕВЕРНАЯ НЕФТЬ», ООО «Компания Полярное сияние», ООО «Газпром добыча Надым», АО «Сибнефтегаз», ООО «Сервисный Центр СБМ»
3.10	Растворы буровые	Ямало-Ненецкий автономный округ, Мурманская область, Республика Саха (Якутия)	АО «Сибнефтегаз», ООО «Лукойл-Западная Сибирь», ООО «Газпром геологоразведка», ООО «Арктик СПГ 2», ООО «Газпром геологоразведка», ООО «Сервисный Центр СБМ»
3.11	Иные промышленные отходы	Архангельская область, Мурманская область, Республика Саха (Якутия)	АО «ПО «Севмаш», АО «Кольская ГМК»

Составлено авторами

В Мурманской области преобладают техногенные отходы, образующиеся при добыче и обогащении руд редких металлов, железных и апатитовых руд крупными промышленными предприятиями региона АО «Апатит», АО «Кольская ГМК», ООО «Ловозерский ГОК».

Источниками значительных объемов техногенных отходов в Архангельской области являются алмазодобывающая, лесоперерабатывающая, судостроительная и судоремонтная отрасли. С 2022 года АО «Севералмаз» совместно с САФУ имени М.В. Ломоносова реализует в регионе проект по снижению объемов техногенных отходов алмазодобывающей промышленности. В результате реализации проекта планируется сократить площади хвостохранилищ и внедрить эффективные технологии переработки техногенных отходов с получением конечных продуктов в виде строительных материалов.

В Республике Коми деятельность нефтедобывающих и угольных предприятий приводит к росту объемов техногенных отходов: нефтесодержащие отходы, зола, шламы буровые.

Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа являются нефтегазоносными регионами, что характеризует техногенные отходы: различные отходы при добыче нефти, природного газа, газового конденсата, шламы и растворы буровые. В Республике Саха (Якутия) идентичные техногенные отходы.

В АЗРФ только в Чукотском автономном округе наблюдается скопление отходов добычи драгоценных металлов, также на территории округа имеются отходы добычи и обогащения руд цветных металлов, зола от сжигания углей.

Черная и цветная металлургия, горнодобывающая промышленность являются одними из основных источников техногенных отходов в Красноярском крае. Самым крупным предприятием выступает ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»

Техногенные отходы, образующиеся при добыче полезных ископаемых и целлюлозно-бумажном производстве в Республике Карелия не рассматривались в рамках данной работы, так как большая часть предприятий данных отраслей ведут хозяйственную деятельность не на территории Арктической зоны РФ.

Обсуждение

Как показывают результаты проведенной работы наибольший урон экосистемам Арктики наносит добыча и переработка полезных ископаемых. В процессе интенсивного освоения арктических месторождений накапливаются специфичные техногенные отходы, они приводят к нарушению целостности экосистем, загрязняются почвы, водоемы и атмосфера. Это негативно сказывается на здоровье местного населения [5–8].

В связи с этим в последнее время крупные компании начали внедрять принципы ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление) в собственные стратегии долгосрочного развития. С учетом ограниченности ресурсов и хрупкости экосистем, ESG-трансформация добывающих и перерабатывающих отраслей экономики создаст условия для устойчивого развития Арктических территорий [9; 10].

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о том, что в Арктической зоне страны больше всего образуется отходов добычи и обогащения различных руд, а также добычи нефти и газа (газового конденсата).

Предложенная авторами классификация необходима для проведения дальнейших исследований, а именно, для анализа существующих мер государственной поддержки предприятий по переработке (или утилизации) техногенных отходов, разработки комплексных рекомендаций для федеральных и региональных органов исполнительной власти, руководителей промышленных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цукерман В.А., Иванов С.В. Экологическая политика ресурсных корпораций при промышленном освоении месторождений минерального сырья Арктической зоны Российской Федерации // ГИАБ. 2020. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-politika-resursnyh-korporatsiy-pri-promyshlennom-osvoenii-mestorozhdeniy-mineralnogo-syrya-arkticheskoy-zony> (дата обращения: 19.08.2023).
2. Ноговицын Р.Р., Васильева А.М. Обеспечение экологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации // ПСЭ. 2018. № 4(68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-ekologicheskoy-bezopasnosti-v-arkticheskoy-zone-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 19.08.2023).
3. Татаркин, А.И. Современная парадигма освоения и развития российской Арктической зоны / А.И. Татаркин // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. — 2015. — № 1-2(46-47). — С. 172. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23616082_14601571.pdf (дата обращения: 19.08.2023).
4. Соколов Ю.И. Арктика: к проблеме накопленного экологического ущерба // Арктика: экология и экономика. 2013. № 2. С. 18–27. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23616082_14601571.pdf (дата обращения: 19.08.2023).
5. Askaer, L., Schmidt, L.B., Elberling, B. et al. Environmental Impact on an Arctic Soil-Plant System Resulting from Metals Released from Coal Mine Waste in Svalbard (78 °N). Water Air Soil Pollut 195, 99–114 (2008). <https://doi.org/10.1007/s11270-008-9730-z>.
6. Bay-Larsen, I., Skorstad, B., Dale, B. (2018). Mining and Arctic Communities. In: Dale, B., Bay-Larsen, I., Skorstad, B. (eds) The Will to Drill — Mining in Arctic Communities. Springer Polar Sciences. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62610-9_1.

7. Техногенное воздействие на окружающую среду в Российской Арктике на примере Норильского промышленного района / Н.В. Юркевич, И.Н. Ельцов, В.Н. Гуреев [и др.] // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. — 2021. — Т. 332, № 12. — С. 230–249. — DOI 10.18799/24131830/2021/12/3207. — EDN MSWWVD.
8. Matveeva, V.A.; Alekseenko, A.V.; Karthe, D.; Puzanov, A.V. Manganese Pollution in Mining-Influenced Rivers and Lakes: Current State and Forecast under Climate Change in the Russian Arctic. Water 2022, 14, 1091. <https://doi.org/10.3390/w14071091>.
9. Киджи, Д.С. ESG-тренды: как обеспечить устойчивое развитие в Арктике / Д.С. Киджи // Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. — 2022. — № 1(9). — С. 4–8. — DOI 10.51823/74670_2022_1_4. — EDN UJNFAD.
10. Крухмалева, Я.С. Риск-менеджмент и ESG-трансформация в рамках развития Арктики / Я.С. Крухмалева // Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. — 2022. — № 2(10). — С. 76–83. — DOI 10.51823/74670_2022_2_76. — EDN FSDZTZ.

Iakhiaev Dilmurad Batyrdzhanovich

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

E-mail: dilmurad-92@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3650-3924>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=901674

Voronina Ludmila Vasilievna

N.P. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural

Branch of the Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, Russia

E-mail: Ludmila.science@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3607-0687>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=670386

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57209323494>

Dementeva Diana Alekseevna

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

E-mail: dementeva.di@mail.ru

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1210007

Malygina Mariia Dmitrievna

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

E-mail: mamalyga29@rambler.ru

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1210006

Classification of technogenic waste in the Arctic zone of the Russian Federation

Abstract. The elimination of accumulated environmental damage, as well as the introduction of innovative environmentally friendly technologies in the implementation of new projects for the extraction and processing of natural resources in the Arctic zone of the Russian Federation, is a strategic task of the state. The fulfillment of this task depends both on the responsible approach of large enterprises and on the effectiveness of state support measures. The existing support mechanisms are aimed at the innovative development of enterprises and are not universal, not always applicable in the development and implementation of environmental projects. In this regard, there is a need for a comprehensive analysis of federal and regional support measures, depending on the characteristics of industrial activities and the formation of specific types of waste, which determined the relevance and purpose of the study. The geography of the study marked by the boundaries of the Arctic zone of the Russian Federation. As a result of the study using content analysis and statistical analysis of data, as well as graphical presentation of materials, it was determined that in the Arctic zone of the country, the most waste is generated from the extraction and enrichment of various ores, as well as oil and gas (gas condensate) production. The classification proposed by the authors is necessary for further research, namely, for the analysis of existing measures of state support for enterprises for the processing (or disposal) of technogenic waste, the development of comprehensive recommendations for federal and regional executive authorities. In addition, the formed classification of waste will be important for the heads of industrial enterprises, including for compliance with ESG principles, development of waste management policies and increasing the level of social responsibility of enterprises.

Keywords: technogenic waste; ecology; Arctic; Arctic zone of the Russian Federation; development of the Arctic; enterprises; oil; gas