

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

2024, Том 11, № 4 / 2024, Vol. 11, Iss. 4 <https://resources.today/issue-4-2024.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/16NZOR424.pdf>

DOI: 10.15862/16NZOR424 (<https://doi.org/10.15862/16NZOR424>)

1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Исламгалиев, С. Н. Экологические последствия несанкционированных свалок и их биохимическое воздействие на почву на примере Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа / С. Н. Исламгалиев, В. Е. Пинаев // Отходы и ресурсы. — 2024. — Т. 11. — № 4. — URL: <https://resources.today/PDF/16NZOR424.pdf> DOI: 10.15862/16NZOR424

For citation:

Islamgaliev S.N., Pinaev V.E. Environmental consequences of unauthorized landfills and their biochemical impact on soil: a case study of the Nadym district in the Yamalo-Nenets autonomous okrug. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2024;11(4): 16NZOR424. Available at: <https://resources.today/PDF/16NZOR424.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/16NZOR424

УДК 502

Исламгалиев Сергей Нариманович¹

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия
E-mail: islamgaliyev@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9639-9155>

Пинаев Владимир Евгеньевич

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия
Доцент
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: pinaev-ve@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8943-5462>
ИСТИНА: <https://istina.msu.ru/workers/165381869>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=408706

**Экологические последствия
несанкционированных свалок и их биохимическое
воздействие на почву на примере Надымского района
Ямало-Ненецкого автономного округа**

Аннотация. Развитие промышленности и активное освоение природных ресурсов неизбежно приводят к увеличению объемов отходов, которые при отсутствии надлежащего контроля и утилизации становятся серьёзной экологической угрозой. Несанкционированные свалки представляют собой одну из острых проблем современного общества, поскольку их негативное воздействие затрагивает не только почвы, но и водные ресурсы. Токсичные вещества, такие как тяжёлые металлы и органические соединения, из отходов постепенно проникают в почву, нарушая её структуру и биохимические процессы. Через почву загрязняющие вещества попадают в грунтовые воды, распространяясь в водные системы, включая реки и озёра. В результате чего происходит загрязнение источников питьевого водоснабжения, что представляет серьёзную угрозу для жизни здоровья человека. Обладающие

¹ <https://vk.com/islamgaliyev>

аккумулятивными свойствами тяжелые металлы способны накапливаться в тканях организма постепенно истощая его ресурсы и вызывая нарушения в работе жизненно важных органах.

Авторами исследования проведён анализ источников отходов, их состава и влияния на окружающую среду, а также рассмотрены биохимические процессы, происходящие в загрязнённых почвах и водах. Особое внимание уделено влиянию свалок на здоровье коренного малочисленного населения народов крайнего севера, для которых единственным источником воды в зимний период является талая вода из снега и льда. В статье также предложены практические меры для решения обозначенной проблемы, включая совершенствование системы обращения с отходами, внедрение инновационных технологий переработки, таких как мобильные пиролизные установки, ужесточение контроля за экологическими нарушениями и усиление ответственности за организацию несанкционированных свалок.

Ключевые слова: несанкционированные свалки; тяжелые металлы; загрязнение почвы; загрязнение водных ресурсов; государственно-частное партнерство; устойчивое развитие; управление отходами; ликвидация свалок

Введение

В соответствии с национальным проектом «Экология» наличие загрязненных земель признается одной из важнейших экологических проблем страны, кроме того, согласно «Основам государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», развитие экологического образования и воспитание экологической культуры является приоритетным направлением экологической политики, а экологическая ситуация в стране характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду и значительными экологическими последствиями прошлой экономической деятельности.

Надымский район Ямало-Ненецкого автономного округа является важнейшим промышленным регионом России с высокоразвитыми нефтегазовыми предприятиями. Однако интенсивное развитие промышленности привело к ряду экологических проблем, в частности, к наличию несанкционированных свалок и в данном случае проблема заключается не только в неконтролируемом накоплении отходов, но в первую очередь в их негативном воздействии на почвы, водные ресурсы и здоровье населения. Изучение и решение данной проблемы имеет ключевое значение для обеспечения устойчивого развития региона.

Данная статья посвящена экологическим последствиям несанкционированных свалок на территории Надымском районе Ямало-Ненецкого автономного округа, рассматриваются ключевые источники отходов, их состав и влияние на экосистемы региона. В работе анализируется биохимическое воздействие накопления тяжёлых металлов и органических отходов на почвы и водные ресурсы. Особое внимание уделено влиянию свалок на качество питьевой воды и здоровье населения. В статье также предложены меры, направленные на улучшение экологической обстановки в регионе, включая внедрение инновационных технологий переработки отходов в труднодоступных и удаленных местностях.

Типология отходов и их источники в Надымском районе

Надымский район Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуется интенсивным промышленным развитием, в первую очередь за счёт деятельности нефтегазовой отрасли, что способствует накоплению значительных объёмов отходов. Основными источниками загрязнений окружающей среды выступают предприятия топливно-энергетического комплекса, строительный сектор, а также предприятия малого и среднего бизнеса, которые в

ряде случаев пренебрегают установленными законом стандартами с отходами производства и потребления. Отдельного внимания заслуживает недобросовестное отношение граждан, которые игнорируя нормы общественного поведения превращают места отдыха в стихийные свалки. Обозначенная проблема связана с рядом факторов, среди которых можно выделить недостаток легальных полигонов, мусороперерабатывающих предприятий и станций для сортировки отходов, высокую стоимость легального вывоза и утилизации мусора, слабый контроль со стороны властей, а также низкий уровень ответственности предприятий и частных лиц за организацию несанкционированных свалок, несовершенство законодательства и низкий уровень экологической культуры населения, что в совокупности ведёт к образованию несанкционированных свалок и росту экологической угрозы.

Зачастую несанкционированные свалки остаются на земельных участках в течение многих лет, до того момента пока не будут выявлены соответствующими органами. Такие свалки часто представляют собой наследие прошлых лет, когда отсутствовали строгие меры по обращению с отходами или контроль за их размещением [1]. В этом случае свалки могут быть образованы десятилетия назад и к настоящему времени существенно разрастись из-за продолжающегося несанкционированного складирования, постепенно превращаясь в реальную экологическую угрозу.

Как следует из Доклада об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе за 2019 площадь нарушенных земель составила 33 664,38 га², в то время как по состоянию на 1 января 2024 года этот показатель вырос до 105,4 тыс. га³, что свидетельствует о приросте нарушенных земель на 71 735,62 га. Однако прирост связан не только с активной хозяйственной деятельностью, но и изменением подходов к учету нарушенных земель.

Ранее значительная часть нарушенных территорий, включая земельные участки, на которых расположены несанкционированные (стихийные) свалки не фиксировались должным образом, в связи с чем статистические данные о них отсутствовали в официальной отчетности. В последние годы политика контрольно-надзорных органов направлена на активное выявление и ликвидацию таких нарушений. Несанкционированные свалки долгое время оставаясь незамеченными, стали объектом пристального внимания надзорных органов, что значительно увеличило объемы нарушенных земель.

Активное выявление нарушенных территорий не только позволило актуализировать данные о состоянии земельного фонда в Ямало-Ненецком автономном округе, но и подчеркнуло масштаб и системность проблемы, требующей комплексного подхода для ее решения. Вместе с тем, данный процесс отражает и позитивные моменты, свидетельствуя о повышенном внимании властей к данной проблеме, одновременно позволяя оценить ту работу, которая уже проведена в этой части. Так, разработанная Департаментом информационных технологий и связи Ямало-Ненецкого автономного округа Единая Картографическая Система ЯНАО стала удобным инструментом для фиксации, учета и мониторинга нарушенных земель, позволяя не только систематизировать информацию, но и создать основу для оценки эффективности принимаемых мер. В перспективе это поможет анализировать динамику восстановления земель, выявлять успешные практики и корректировать подходы для достижения устойчивых результатов. Такой подход укрепляет системность в работе контрольных органов и способствует повышению экологической безопасности региона.

² Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе за 2019 год [электронный ресурс] — режим доступа: <https://dpr.yanao.ru/documents/active/74512/> (дата обращения: 13.12.2024).

³ Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе за 2023 год [электронный ресурс] — режим доступа: <https://dpr.yanao.ru/documents/other/357052/> (дата обращения: 13.12.2024).

Биохимическое воздействие свалок на почвы и водные ресурсы

Загрязнение почв является одной из наиболее опасных и трудноустраняемых последствий несанкционированных свалок. Влияние отходов на почву варьируется в зависимости от состава отходов, наличия токсичных веществ и климатических условий региона. Химические и биологические процессы, происходящие в почве под воздействием свалок, приводят к серьёзным изменениям в её структуре и свойствам, что существенно влияет на продуктивность экосистемы, биоразнообразие и здоровье населения.

В зависимости от степени опасности отходы классифицируются на пять классов, где отходы 1 и 2 класса наиболее опасны из-за содержания тяжёлых металлов и токсичных химических соединений. Научные исследования показывают, что в почве несанкционированных свалок часто присутствуют тяжелые металлы, такие как ртуть (Hg), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), железо (Fe), марганец (Mn), никель (Ni), цинк (Zn), а также алюминий (Al). Эти вещества проникают в грунт через выщелачивание таких отходов как бытовая электроника, строительные материалы и металлические изделия. Например, в одном исследовании было отмечено, что свалки без систем фильтрации и сбора фильтрата способствуют прямому проникновению загрязняющих веществ в почву и водоносные слои, что значительно увеличивает экологические риски [2].

Кроме прямого загрязнения почвы, несанкционированные свалки способствуют распространению тяжёлых металлов в окружающую среду, что может негативно влиять на качество почв и водных ресурсов, а также угрожать здоровью местного населения. Токсичные вещества, проникая в почву, нарушают микробиологические процессы, ответственные за разложение органических веществ и поддержание плодородия грунта. Это, в свою очередь, снижает способность почвы к восстановлению растительности, что отрицательно сказывается на сельском хозяйстве и природных экосистемах. Более того, загрязнённая почва становится источником токсинов для растений, что приводит к их деформации, снижению урожайности и накоплению вредных веществ в пищевой цепи, угрожая здоровью человека. Длительное воздействие тяжёлых металлов, таких как мышьяк (As), кадмий (Cd), хром (Cr), свинец (Pb) и ртуть (Hg), может приводить к развитию хронических заболеваний у населения. Обладая высокой токсичностью эти металлы способны нанести вред организму даже при минимальном воздействии. В частности, их воздействие связано с нарушениями функций нервной системы, почечной недостаточностью и развитием онкологических заболеваний. Механизмы токсичности включают образование реактивных форм кислорода (ROS), повреждение ДНК, нарушение функционирования ферментов и клеточных процессов, а также нарушение сигнализации внутри клеток. Кроме того, тяжёлые металлы способны ингибировать репарацию ДНК и вызывать хромосомные aberrации, что способствует канцерогенезу [3].

Не менее важной экологической проблемой, вызванной несанкционированными свалками, является загрязнение водных ресурсов [4]. В Надымском районе, как и в других северных регионах России, водные системы играют ключевую роль в поддержании экологического баланса и обеспечении водоснабжения. Продукты разложения отходов, накапливающиеся на свалках, со временем проникают в грунтовые воды и поверхностные водоёмы, что в перспективе приводит к долговременному загрязнению водных экосистем. Основные загрязнители включают тяжёлые металлы, органические вещества и химические соединения, такие как нитраты и фосфаты, оказывающие значительное негативное воздействие на экосистемы региона.

Тяжёлые металлы обладают кумулятивными свойствами, накапливаясь в тканях живых организмов и переходя по пищевым цепям от одного уровня к другому. Это особенно опасно для водной флоры и фауны, которые могут служить источниками пищи для местного населения, а также для птиц и млекопитающих, обитающих вблизи водоёмов. Органические

вещества, поступающие в водные системы с несанкционированных свалок, вызывают значительное ухудшение качества воды. Основной проблемой является поступление в водоёмы нитратов и фосфатов, которые являются продуктами разложения органических отходов и химических удобрений. Избыточные концентрации этих веществ приводят к эвтрофикации водоёмов — процессу чрезмерного накопления питательных веществ, который стимулирует бурный рост водорослей. Эвтрофикация негативно сказывается на водных экосистемах, так как ускоренный рост водорослей приводит к истощению кислорода в воде, что вызывает массовую гибель рыбы и других водных организмов. Кроме того, этот процесс изменяет естественные условия обитания в водоёмах, угнетая биоразнообразие и способствуя деградации экосистемы. В Надымском районе случаи эвтрофикации водоёмов связаны с несанкционированными свалками, содержащими большое количество бытовых и промышленных отходов, что усиливает масштабы экологической проблемы [5].

В таблице 1 представлены результаты исследований качества поверхностных вод озера Янтарное, содержащие данные по ключевым гидрохимическим показателям. Анализ данных приведенной таблицы позволяет сделать вывод о том, что под воздействием антропогенных факторов качество воды в озере значительно ухудшилось.

Таблица 1

Результаты исследований проб поверхностных вод озера Янтарное (мг/дм³)

Показатели	M ±SD	M min	M max	ПДК
pH, ед. pH	6,58 ±0,29	6,10	6,90	6,0–8,5
УЭП, мкСм/см	86,67 ±31,15	49	146	Не норм.
Растворенный кислород, мг/л	1,94 ±0,27	1,67	2,43	Зима 4 Лето 6
Цветность, ° (градусы)	86,00 ±17,79	72	114	20
Мутность, мг/дм ³	3,03 ±2,01	1,4	7,3	2,6
Щелочность общая, мг/дм ³	26,67 ±4,68	21	34	Не норм.
Обща минерализация (сухой остаток), мг/л	96,67 ±29,28	63	137	1 000
Взвешенные вещества, мг/дм ³	14,23 ±7,65	6,2	29	0,25
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,128 ±0,15	0,02	0,45	0,05
Аммоний NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	0,26 ±0,18	0,1	0,64	0,5
Нитрат-ион NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	0,36 ±0,28	0,13	0,95	40
Нитрит-ион NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	0,031 ±0,01	0,021	0,047	0,08
Фосфат-ион (PO ₄ ³⁻), мг/дм ³	0,47 ±0,31	0,15	0,98	0,2
Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	3,76 ±1,22	2,3	5,4	5,0
ХПК, мг O/дм ³	71,17 ±8,03	56	80	30

Примечание: M — среднее значение; SD — среднеквадратичное отклонение [5]

Ещё одной серьёзной проблемой, связанной с несанкционированными свалками, является загрязнение питьевой воды. Грунтовые воды, используемые для питьевых целей в Надымском районе, могут быть загрязнены продуктами распада отходов, в том числе тяжёлыми металлами, химическими веществами и патогенными микроорганизмами. Наличие токсичных соединений в воде представляет серьёзную угрозу для здоровья населения, особенно для детей, пожилых людей и тех, у кого есть хронические заболевания [4].

На территории Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа поверхностные воды — реки, озера и талая вода — являются основным источником водоснабжения для жителей национальных поселков, таких как Ныда, Кутопьюган и Нори. Численность самого крупного села Ныда не превышает двух тысяч человек. Проживающие в условиях суровой субарктической тундры местные жители населенных пунктов сталкиваются с проблемой обеспечения качественной питьевой водой, поскольку в зимний период, когда доступ к другим источникам воды ограничен, используется талая вода, получаемая из снега и льда. Однако качество таких источников воды в этих населенных пунктах не всегда соответствует

установленным стандартам. Причиной такого негативного воздействия на источники питьевого водоснабжения является нарушение и загрязнение почвенного покрова строительными и шламовыми отходами, возникающими в результате деятельности предприятий ТЭК. В результате этих процессов на земле остаются использованные ГСМ-бочки, металлические контейнеры и другие отходы, связанные с добычей и переработкой углеводородов (рис. 1).

Загрязнители, проникая в водные экосистемы через почвы снижают их качество, делая воду непригодной для питьевых и хозяйственных нужд. Исследование проб талой воды из Ныдинской тундры зафиксировали повышенные концентрации нефтепродуктов, превышающие допустимые нормы, а также повышенные уровни железа и марганца, вызывая серьезные заболевания у местных жителей, ведущих кочевой образ жизни [6]. Проведенные исследования, в том числе цитогенетические, показали наличие изменений в клетках организма, что свидетельствует о негативном воздействии загрязняющих веществ. Например, в некоторых местах наблюдается увеличение интенсивности апоптоза (клеточной смерти) и повреждений ДНК, что связано с хроническим воздействием токсичных веществ, таких как тяжелые металлы и нефтепродукты, через загрязненные водные источники. Однако не смотря на наличие загрязнителей коренные малочисленные народы крайнего Севера, ведущие традиционный кочевой образ жизни, вынуждены продолжать использовать такие источники воды, поскольку иные в зимний период недоступны.



Рисунок 1. Отработанные металлические бочки из-под ГСМ, выявленные в п. Ямбург Надымского района (фото автора)

Наряду с экологическими проблемами несанкционированные свалки представляют собой серьезную экономическую угрозу для региона, влияя на ключевые отрасли экономики, включая сельское хозяйство, рыболовство, а также создают дополнительную нагрузку на муниципальный бюджет. Согласно докладу об итогах проведения мероприятий по ликвидации

несанкционированных свалок на территории Надымского района, расходы по ликвидации несанкционированных свалок за период с 2022–2024 год составили 22 607 406,53 рублей.

Значительная часть несанкционированных свалок располагается на землях сельскохозяйственного назначения, используемых для ведения традиционного северного оленеводства, что приводит к значительному сокращению площади таких земель [7].

Меры по улучшению экологической ситуации

Решение обозначенной проблемы требует комплексного подхода, который включает как технологические, так и административные меры. Для достижения целей устойчивого развития и улучшения экологической ситуации в регионе необходима консолидация усилий на региональном и местном уровнях, с привлечением заинтересованности частного сектора и общественности.

В настоящее время система обращения с отходами в Надымском районе нуждается в модернизации, отсутствует достаточное количество лицензированных полигонов для захоронения отходов, а инфраструктура для переработки мусора развита слабо. Все это усложняется удаленностью некоторых населенных пунктов от ближайших региональных полигонов и отсутствием эффективной логистики, что значительно усугубляет экологическую ситуацию. В таких условиях возрастает нагрузка на систему транспортировки отходов, что существенно увеличивает затраты на их перемещение и транспортировку и, как следствие, способствует незаконному вывозу отходов на ближайшие места имеющихся несанкционированных свалок, что лишь усугубляет ситуацию.

Одним из наиболее эффективных способов решения данной проблемы является совершенствование системы управления отходами, в том числе создание дополнительных лицензированных полигонов для захоронения отходов на территории Надымского района, с учетом особенностей труднодоступности некоторых поселков и населенных пунктов.

Совершенствование инфраструктуры переработки отходов, включая расширение сети мусоросортировочных комплексов и станций переработки на уровне районов и населенных пунктов, позволит существенно уменьшить объем отходов, направляемых на полигоны, а также ускорить переработку таких полезных фракций, как пластик, стекло и бумага, которые могут быть повторно использованы в производственных процессах [8].

Внедрение инновационных технологий переработки отходов, таких как мобильные установки для сжигания или пиролиза в таких удаленных районах, как Ямбург, где строительство крупных стационарных объектов невозможно, позволит наладить эффективное и устойчивое управление отходами, обеспечив район современными средствами для переработки отходов, а также снизив расходы по транспортировке отходов на большие расстояния. Мобильные пиролизные установки, такие как ФОРТАН-М, предназначены для переработки различных углеродосодержащих отходов, включая изношенные автомобильные шины (рис. 2, 3), обладают компактными размерами и могут быть легко транспортированы и установлены в труднодоступных местах, что делает их идеальным средством для использования в отдаленных населенных пунктах.

Кроме того, такие установки позволяют получать ценные продукты переработки, такие как пиролизное масло, которое может использоваться в качестве топлива для котельных установок и технический углерод, применяемый в различных отраслях промышленности. Применение современных технологий не только позволит решить проблему утилизации отходов, и обеспечит создание дополнительных источников энергии и сырья для местной экономики [9].



*Рисунок 2. Изношенные автомобильные шины
выявленные в п. Ямбург Надымского района (фото автора)*



*Рисунок 3. Изношенные автомобильные шины и брошенная техника
на открытой местности в п. Ямбург Надымского района (фото автора)*

Не менее важной мерой в борьбе с организацией несанкционированных свалок является ужесточение контроля за обращением с отходами производства и потребления, и усиление административного наказания за совершение правонарушений в данной сфере. В настоящее время размеры штрафов за организацию несанкционированных свалок остаются незначительными и зачастую несоизмеримы с ущербом, наносимым окружающей среде.

Неотъемлемой частью решения проблемы свалок является просвещение населения и его активное участие в охране окружающей среды. Для решения этой проблемы необходимо проводить регулярные информационные кампании, направленные на повышение экологической культуры населения. Образовательные программы должны охватывать в том числе и подрастающее поколение с целью формирования осознанного отношения к вопросам охраны окружающей среды. Привлечение общественных организаций и волонтеров в последние годы стало важным направлением в реализации экологических мероприятий. Их активное участие способствует очистке загрязнённых территорий, восстановлению природных ресурсов и формированию экологического воспитания. Участие волонтеров и общественных объединений позволяет не только решать локальные экологические проблемы, но и привлекать внимание населения к вопросам охраны окружающей среды.

Как уже отмечалось, значительная часть несанкционированных свалок расположена на землях сельскохозяйственного назначения. В Надымском районе существенные площади таких земель находятся в пользовании АО «Ныдинское» и АО «Совхоз Пуровский», основным видом деятельности которых является северное оленеводство. В соответствии с буквальным толкованием действующего законодательства, собственник несет бремя ответственности за содержание своего имущества, однако в случае с выявлением несанкционированных свалок на таких землях возникает сложность в установлении виновных лиц, поскольку оленеводческая деятельность никак не связана с образованием строительных отходов, лома черного металла, отработанных ГСМ-бочек, автомобильных покрышек и др. В этой связи возложение всей полноты ответственности на такие предприятия в судебном порядке будет противоречить принципам справедливости осуществления правосудия, а виновные лица будут уходить от ответственности.

В таких случаях ликвидация экологического ущерба может быть осуществлена в рамках механизмов государственно-частного партнёрства (ГЧП). Механизмы ГЧП позволяют не только совместно финансировать проекты, но также эффективно стимулировать предприятия к самостоятельной ликвидации экологического ущерба. Это достигается через применение таких инструментов, как льготное экологическое страхование, налоговые и неналоговые льготы для компаний, реализующих проекты по устранению ущерба, предоставление государственных гарантий по займам на ликвидацию загрязнений, использование гибкой шкалы экологических платежей, а также целевое расходование средств, взысканных через суды за нанесённый экологический вред [10].

Выводы

Проблема несанкционированных свалок на территории Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа носит системный характер и требует комплексного подхода для её устранения.

Загрязнение почв тяжёлыми металлами оказывает разрушительное влияние на окружающую среду, нарушая естественные процессы и ухудшая качество земель. Это не только снижает плодородие почв, но и угрожает здоровью человека через попадание токсичных веществ в пищевые цепи и водные ресурсы.

Для улучшения экологической обстановки на территории Надымского района необходим комплекс мер, направленных в том числе на недопущение экологических нарушений, поскольку их предупреждение гораздо эффективнее и менее затратно, чем их последующее устранение.

Внедрение инновационных технологий переработки отходов, таких как мобильные установки для сжигания или пиролиза, позволит эффективно утилизировать различные виды отходов непосредственно на месте их образования, что особенно актуально для отдалённых и труднодоступных районов. Такие установки обеспечивают экологически безопасную переработку отходов, минимизируя вредные выбросы в окружающую среду и снижая затраты на транспортировку мусора к стационарным перерабатывающим предприятиям. Кроме того, продукты переработки, получаемые в результате пиролиза, могут быть использованы в дальнейшем в качестве альтернативных источников энергии или сырья. Одним из важных преимуществ таких технологий является их высокая экономическая эффективность и короткий срок окупаемости, что достигается за счёт низкой себестоимости переработки и высокой ликвидности продуктов переработки, таких как пиролизное масло, технический углерод и синтетический газ, которые имеют широкий спрос в промышленности.

Кроме того, необходимо наладить механизмы государственно-частного партнёрства для совместного решения экологических проблем. В рамках имеющихся механизмов следует рассмотреть вопрос об их совершенствовании, чтобы повысить заинтересованность такого взаимодействия между государственными органами и частным сектором.

Важнейшим инструментом в руках органов государственной власти и местного самоуправления является повышение экологического правосознания у населения. Экологическое правосознание становится мощным механизмом в реализации общественного контроля, чему активно способствует региональная политика. Так, в Ямало-Ненецком автономном округе реализован сервис «Общественный земельный контроль»⁴, позволяющий гражданам сообщать о фактах захламления и незаконного использования земельных участков. Для этого достаточно отметить точное местоположение нарушения на карте, добавить фотографии и предоставить описание проблемы. Все данные будут переданы в уполномоченные органы, которые обеспечат оперативное реагирование и примут меры для устранения выявленных нарушений.

Таблица 2

**Статистика ликвидированных Отделом природно-сырьевых ресурсов
Администрации Надымского района свалок по за три календарных года (с 2022–2024)**

Год	Количество ликвидированных свалок	Площадь ликвидированных свалок (Га)	Объем вывезенных отходов м ³
2024	72	19,5828	25 875
2023	131	28,403	32 608
2022	60	27,150	18 857,93

Составлено автором на основе данных представленных отделом природно-сырьевых ресурсов Администрации Надымского района

Значительный вклад в формирование у населения ответственного отношения к охране окружающей среде на территории Надымского района вносит отдел природно-сырьевых ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Надымского района. Так за 2024 год отделом организовано и проведено более 16 экологических мероприятий, направленных на озеленение и очистку территорий города Надыма и Надымского района от бытового и

⁴ Общественный земельный контроль [Электронный ресурс] // Единая картографическая система Ямало-Ненецкого автономного округа. URL: https://map.yanao.ru/eks/land_control (дата обращения: 22.12.2024).

строительного мусора.⁵ В таблице 2 приведены статистические данные о количестве ликвидированных свалок, общей площади очищенных территорий и объёме вывезенных отходов на территории Надымского района за период с 2022 по 2024 год.

Анализ работы по выявлению и ликвидации несанкционированных свалок в разрезе муниципальных образований ЯНАО показывает, что Надымский район, как и в 2023 году занимает лидирующие позиции как по количеству ликвидированных свалок, так и по площади очищенной территории, что свидетельствует о высокой эффективности проведённых мероприятий и приоритетном внимании к вопросам экологической безопасности в данном муниципальном образовании. Однако, несмотря на значительный объём проделанной работы, проблема несанкционированных свалок остаётся все еще актуальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенец В.И., Толманов В.А., Хайрединова А.Г., Юров Ф.Д. Проблема размещения отходов в Арктических регионах России // Проблемы региональной экологии. — 2019. — С. 63–67.
2. Tropical Aquatic and Soil Pollution. Compositions of waste and their impact on heavy metals concentration in soil samples at open dumpsites. // Tropical Aquatic and Soil Pollution — 2022. — Т. 2, № 2. — С. 109–125. URL: <https://tecnoscientifica.com/journal/tasp/article/view/107> (дата обращения: 17.12.2024).
3. Tchounwou P.B., Yedjou C.G., Patlolla A.K., Sutton D.J. Heavy metal toxicity and the environment. // PubMed, 2012. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/230791078_Heavy_Metal_Toxicity_and_the_Environment (дата обращения: 19.12.2024). — DOI: 10.1007/978-3-7643-8340-4_6.
4. Кешева Л.А. Исследование состояния поверхностных и подземных вод в районе размещения несанкционированной свалки / Л.А. Кешева, Н.В. Теунова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — № 8(134). — URL: <https://research-journal.org/archive/8-134-2023-august/10.23670/IRJ.2023.134.147> (дата обращения: 18.12.2024). — DOI: 10.23670/IRJ.2023.134.147.
5. Красненко А.С. Экосистема озера Янтарное (г. Надым) в изменяющихся условиях среды / А.С. Красненко, А.С. Печкин, Е.В. Шинкарук [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. — 2020. — № 12(102). — URL: <https://research-journal.org/archive/12-102-2020-december/ekosistema-ozera-yantarnoe-g-nadym-v-izmenyayushhixsya-usloviyax-sredy> (дата обращения: 25.12.2024). — doi: 10.23670/IRJ.2020.102.12.045.
6. Агбалян Е.В., Шинкарук Е.В. Изучение спектра кариологических показателей при оценке качества питьевой воды в национальных селах нефтегазоносного Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа // Успехи современного естествознания. — 2015. — № 9. — С. 269–271. — URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35575> (дата обращения: 19.12.2024).
7. Гурлев И.В., Макоско А.А., Малыгин И.Г. Экологические проблемы Арктической зоны России на примере Ямало-Ненецкого автономного округа // Арктика: экология и экономика. 2024. Т. 14, № 3. С. 370–383. — URL: <http://arctica-ac.ru/docs/journals/55/ekologicheskie-problemy-arkticheskoy-zony-rossii-na-primere-yamalo-neneckogo-avt.pdf> (дата обращения: 19.12.2024). DOI: 10.25283/2223-4594-2024-3-370-383.

⁵ Добро.РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://dobro.ru/organizations/10096000/info> (дата обращения: 22.12.2024).

8. Васина, М.В., Бруева О.Ю. Пути решения проблем в области обращения с отходами // Молодой ученый. — 2015. — № 19(99). — С. 90–92. — URL: <https://moluch.ru/archive/99/22193/> (дата обращения: 22.12.2024).
9. Емельянов А.Б., Батурина Е.В., Рудыка Е.А., Мягков А.А. Разработка пиролизической установки непрерывного действия // International Journal of Professional Science. 2019. № 5. С. 62–65. — URL: <http://scipro.ru/article/11-05-2019> (дата обращения: 22.12.2024).
10. Пинаев В.Е. и др. Ликвидация накопленного экологического вреда — организационные и правовые аспекты. Издание 2 исправленное и дополненное. Монография — М.: Мир науки, 2023. — 118 с. — Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/14MNNPM23.pdf> — Загл. с экрана. (дата обращения: 22.12.2024).

Islamgaliev Sergey Narimanovich

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
E-mail: islamgaliyev@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9639-9155>

Pinaev Vladimir Evgen'evich

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
E-mail: pinaev-ve@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8943-5462>
IRID: <https://istina.msu.ru/workers/165381869>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=408706

Environmental consequences of unauthorized landfills and their biochemical impact on soil: a case study of the Nadym district in the Yamalo-Nenets autonomous okrug

Abstract. The development of industry and the active exploitation of natural resources inevitably lead to an increase in waste volumes, which, in the absence of proper control and disposal, become a serious environmental threat. Illegal dumpsites represent one of the most pressing problems of modern society, as their negative impact affects not only soils but also water resources. Toxic substances, such as heavy metals and organic compounds from the waste, gradually infiltrate the soil, disrupting its structure and biochemical processes. Through the soil, pollutants seep into groundwater, spreading to water systems, including rivers and lakes. As a result, sources of drinking water become contaminated, posing a serious threat to human life and health. Heavy metals, with their cumulative properties, can accumulate in body tissues, gradually depleting its resources and causing dysfunctions in vital organs. The authors of the study conducted an analysis of waste sources, their composition, and their impact on the environment, as well as examined biochemical processes occurring in contaminated soils and water. Special attention was given to the impact of dumpsites on the health of indigenous peoples of the Far North, for whom melted snow and ice serve as the sole source of water during the winter. The article also proposes practical measures to address this issue, including improving the waste management system, introducing innovative processing technologies such as mobile pyrolysis units, tightening control over environmental violations, and increasing accountability for the organization of illegal dumpsites.

Keywords: unauthorized landfills; heavy metals; soil contamination; water resource pollution; public-private partnership; sustainable development; waste management; illegal dumping cleanup