



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической
безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(магистерская работа)

На тему «Проблемы экологической безопасности коренных народов Арктики,
вызванные промышленным развитием»

Исполнитель Матвеев Александр Сергеевич

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат биологических наук

(ученая степень, ученое звание)

Мандрыка Ольга Николаевна

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат географических наук
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

« » 2024 г.

Санкт-Петербург

2024

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Понятие об экологической безопасности	8
1.1. Принципы экологической безопасности	9
1.2. Проблемы обеспечения экологической безопасности	11
Глава 2. Арктическая зона России	16
2.1. Коренные малочисленные народы АЗРФ	16
2.2. Мурманская область.....	18
2.2.1. Общее описание	18
2.2.2. Атмосферный воздух	19
2.2.3. Водные ресурсы	23
2.2.4. Почва.....	26
2.2.5. Радиационная обстановка	28
2.3. Ямало-Ненецкий автономный округ	32
2.3.1. Общее описание	32
2.3.2. Атмосферный воздух	32
2.3.3. Водные ресурсы	36
2.3.4. Почва.....	41
2.3.5. Радиационная обстановка	42
2.4. Чукотский автономный округ	43
2.4.1. Общие сведения.....	43
2.4.2. Загрязнение окружающей среды	44
2.4.3. Атмосферный воздух	46
2.4.4. Водные ресурсы	48
2.4.5. Почва.....	51

2.4.6. Радиационная обстановка	52
Глава 3. Норвегия	54
Глава 4. Канада	59
Глава 5. Расчеты	65
Глава 6. Результаты исследования.....	72
Практические рекомендации	76
Заключение	76
Список использованных источников.....	80

Введение

Численность коренных народов арктической зоны РФ (АЗРФ) представляет собой сложную и динамично изменяющуюся систему, отражающую особенности этой уникальной территории и ее населения. Неоднородность этнического состава и образ их жизни, природные условия, присутствующие в АЗРФ, вносят свои особенности в вопросы численности, социальной динамики этнических групп и качества жизни, в т.ч. экологической безопасности, проживающих в Арктике.

Одной из ключевых проблем в изучении численности коренных народов Арктической зоны России является сложность получения объективных данных, связанная с труднодоступностью большинства территорий, а также с особенностями образа жизни и культурными традициями этих этносов. Однако, несмотря на данную сложность, существуют данные, позволяющие сформировать общую картину численности коренных народов в этом регионе.

Исторически сложившиеся традиции и культура коренных народов этого региона неразрывно связаны с окружающей природной средой. Они смогли выработать индивидуальные методы и стратегии выживания, адаптировавшись к особым условиям. Природные ресурсы этого региона являются основным источником пропитания и материального благосостояния населения.

Однако, современные проблемы и изменения в природной среде создают сложности для коренных народов. Расширение индустриальных процессов и ухудшение качества экосистем влечет за собой исчезновение или резкое уменьшение доступа к необходимым ресурсам. В силу этих последствий, это создает угрозу экологической безопасности и самому выживанию коренных народов Арктики, и их традиционному образу жизни.

Одна из ключевых проблем — это загрязнение вредными веществами, такими как промышленные отходы, нефтепродукты, химикаты и другие опасные элементы. Они оказывают токсическое воздействие на окружающую среду и живые организмы, проникая в почву, воду и воздух. Это приводит к

разрушению природных экосистем и ухудшению здоровья людей, животных и растений.

Быстро развивающаяся промышленность оказывает сильнейшее воздействие на окружающую среду и уменьшает возможности для традиционного использования природных ресурсов коренными народами. Например, Норильский комбинат уничтожил тысячи квадратных километров оленьих пастбищ и рыболовных угодий. Выбросы и осадения тяжёлых металлов (ртуть, кадмий) вызвало полную деградацию растительных экосистем в радиусе десятков километров от промышленных предприятий.

Важным механизмом предотвращения отрицательного воздействия загрязнений на территории Арктической зоны РФ — это установление и строгое соблюдение предельных концентраций вредных веществ (ПДК).

Для этого определяют точные и научно обоснованные ПДК, которые не вредят окружающей среде и здоровью людей. Затем разрабатывают систему мониторинга и контроля над уровнем вредных веществ в разных составляющих Арктической зоны: воздухе, воде, почве и льдах. Это предполагает использование специализированных датчиков, оборудования и методов для постоянного и точного мониторинга, а также проведение анализов проб для определения степени загрязнения.

Контроль над соблюдением ПДК в Арктической зоне РФ — неотъемлемая часть поддержания экологической стабильности и сохранения природных ресурсов. Только так можно создать благоприятные условия для жизни и развития в Арктической зоне и гарантировать экологическую безопасность населения.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что экологическая безопасность коренных народов Арктики является важным и актуальным вопросом, так как их образ жизни напрямую связан с окружающей средой. Коренные народы Арктики зависят от природных ресурсов для обеспечения своей жизнедеятельности, в том числе для охоты, рыболовства, собирательства и традиционного земледелия. Однако, экологические угрозы

создают серьезные проблемы для жизнедеятельности коренных народов. В результате коренные народы Арктики сталкиваются с ухудшением качества воды, пищевых ресурсов, земель, а также угрозами для ведения их традиционного образа жизни.

Для обеспечения экологической безопасности требуется реализация комплексных мер, среди которых защита прав коренных народов на использование их традиционных земель и природных ресурсов, продвижение устойчивых методов природопользования, проведение экологического образования и просвещения, а также поддержка и помощь со стороны государства и международных организаций.

Сохранение экологической безопасности коренных народов Арктики – это не только вопрос защиты природы, но и сохранения уникальной культуры и традиций этих народов, которые тесно связаны с окружающей средой. Поэтому важно уделять должное внимание этому вопросу и принимать необходимые меры для обеспечения устойчивого существования коренных народов Севера.

Цель работы: оценка экологической безопасности коренных народов Арктики в условиях промышленного освоения.

Исходя из цели работы были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть, что из себя представляет понятие «экологическая безопасность»;
2. Изучить Арктическую зону РФ, какие регионы она охватывает;
3. Изучить коренное население Арктической зоны РФ;
4. Рассмотреть в какой экологической обстановке проживают коренные народы в исследуемых регионах АЗРФ;
5. Привести статистику заболеваемости за последние 5 лет в арктической зоне;
6. Рассмотреть связь числа заболевших от экологической обстановки в исследуемом регионе.

Объект исследования: коренные народы Арктики в Мурманской области,

Ямало-Ненецком АО, Чукотском АО, Норвегии и Канаде.

Предмет исследования: экологическая обстановка в исследуемых регионах.

Для выполнения поставленных задач исследованы три (3) субъекта РФ: Мурманская область, Ямало-Ненецкий АО, Чукотский АО. Данные регионы характеризуются уникальным географическим положением. Мурманская область граничит с государством Норвегия и имеет с ней общие коренные народы Арктики. Ямало-Ненецкий автономный округ расположен в центре АЗРФ, на его территории проживает большое количество коренных народов, и активно ведется углеводородная промышленность. Чукотский автономный округ является самым отдаленным субъектом РФ, характеризуется низкой плотностью населения и уникальной экономической обстановкой.

Для достижения поставленных задач в работе были использованы литературные данные и проведены расчеты коэффициентов корреляции. Литературные данные представляют собой статистические данные по заболеваемости и статистические данные по выбросам загрязняющих веществ, на основании которых были приведены графики зависимости.

Глава 1. Понятие об экологической безопасности

Состояние окружающей среды, при котором она способна поддерживать жизнь и здоровье всех видов живых организмов, включая человека, принято считать экологической безопасностью [1]. Проблема экологической безопасности стала одной из наиболее актуальных в мире, поскольку человечество столкнулось с глобальными экологическими проблемами, такими как загрязнение воздуха, воды и почвенного покрова, изменение климата, вымирание видов и другие экологические катастрофы.

Представление об экологической безопасности в России имеет правовой характер, т.к. обеспечение человека благоприятной экологической обстановкой закреплено в главном нормативно правовом акте. Государство на законодательном уровне обязано обеспечивать население достоверной информацией о состоянии окружающей среды, а в случае причинения вреда человеку из-за экологических преступлений должен быть возмещен ущерб [19].

На данный момент в нашей стране нет четкой системы обеспечения экологической безопасности населения [27]. Обеспечение экологической безопасности представляет собой комплекс мер, включающий различные виды государственной и общественной деятельности: это могут быть природоохранные мероприятия, экологизация промышленности, защита здоровья населения (здравоохранение), образование (просвещение), проведение экологического мониторинга и др.

Безопасной считается окружающая среда, когда ее состояние и качество, а также ее отдельные компоненты (вода, воздух, почва и т.д.) соответствуют установленным на законодательном уровне стандартам, критериям, нормативам, санитарным требованиям.

Систему экологической безопасности можно отразить на рисунке ниже.



Рисунок 1. Система экологической безопасности

Можно выделить, что относится к объектам экологической безопасности.

Объектами выступают:

- Человек и его права и свобода;
- Общество и ее моральные, духовные, материальные, исторические, культурные ценности;
- Окружающая среда и ее природно-ресурсный потенциал;
- Государство [40].

Таким образом, человек выступает не только участником взаимоотношений по обеспечению экологической безопасности, но и субъектом, который испытывает негативное воздействие и нуждаются в правовой защите.

1.1. Принципы экологической безопасности

Экологическая безопасность является важной частью общей концепции безопасности человечества. По этой причине большинство стран на сегодняшний момент стремятся к соблюдению принципов экологической безопасности на законодательном уровне и разрабатывают основные принципы охраны окружающей среды.

Основополагающим принципом этого стремления является соблюдение права людей на благополучную окружающую среду. Это означает, что ни при

каких обстоятельствах человек не должен оказаться в ситуациях, которые будут нести опасность для его здоровья или жизни. Экологическая безопасность — это, главным образом, защита интересов людей, и все действия в этой области должны быть направлены на обеспечение благоприятных условий для здоровья и жизнедеятельности населения.

Экологическая безопасность подразумевает сложный комплекс мероприятий и решений. Исходя из этого стоит отметить, что необходимо учитывать научные принципы в процессе разработки действий в области экологической безопасности [40]. Также необходимо оптимально совершать действия при сочетании обеспечения экологической безопасности с такими потребностями государства, как экологические, экономические и социальные.

К основным принципам обеспечения экологической безопасности следует отнести следующее:

- уменьшение негативного антропогенного воздействия на экосистемы;
- рациональное использование природно-ресурсного потенциала;
- деятельность, задачами которой является обеспечение сохранности экосистем при проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации промышленных объектов и оборудования;
- внедрение и дальнейшее использование новых технологий и оборудования в процессе производства, направленных на соблюдение экологической безопасности;
- введение ответственности за экологические правонарушения;
- совершенствование системы обращения с отходами, внедрение экологических операторов;
- утилизация отходов производства и потребления, т.е. их вторичное использование и/или использование в других целях [37];
- создание и применение мер, направленных на сокращение выбросов и сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в окружающую

природную среду;

- улучшение системы экологического мониторинга, методов и средств радиационного и экологического контроля;
- увеличение и усиление системы правового взаимодействия с государственными и общественными организациями по вопросам, касающихся охраны окружающей среды и здоровья населения;
- повышение экологического просвещения населения [27].

Все изложенные выше принципы способны гарантировать экологическую безопасность, сохранение качества окружающей среды и природных ресурсов для будущих поколений, а также обеспечить защиту жизни и здоровья человечества.

1.2. Проблемы обеспечения экологической безопасности

В 20 веке в связи с большой нагрузкой на природные экосистемы человечество столкнулось с глобальной экологической проблемой, которая была вызвана прежде всего возрастающей промышленной деятельностью человека. Осознание и принятие первых мер государств по устранению последствий экологических проблем пришло благодаря привлечению внимания социальных движений. На сегодняшний день, несмотря на деятельность государств в области охраны окружающей среды, в мире также присутствуют экологические проблемы глобального масштаба, которые не могут быть решены отдельно взятыми государствами, а только путем международного сотрудничества [1]. Обеспечение экологической безопасности должно быть важной задачей всех государств, государственных и международных организаций, сообществ, движений.

Проблемы обеспечения экологической безопасности особенно остро стоят в странах, где присутствует высокая плотность населения и в странах с низким экономическим развитием – это страны Азии и Африки.

Большая нагрузка на ресурсы присуща странам Азии из-за перенаселения

территорий. Из-за высокой плотности здесь встают проблемы с наличием простых нужд человека, такие как питьевая вода, чистый воздух, продовольствие. Присутствие экологических проблем, а вследствие отсутствие экологической безопасности, связано с тем, что государствами Азии плохо разработана политика, касающаяся экологического законодательства [1]. В странах Африки решение экологических проблем не является приоритетом, т.к. в данных странах главной проблемой является преодоление бедности.

К основным глобальным экологическим проблемам относят следующее:

- Сокращение озонового слоя;
- Глобальное потепление;
- Загрязнение атмосферы и мирового океана;
- Сокращение биоразнообразия;
- Опустынивание земель;
- Отходы производства и потребления.

Все экологические проблемы взаимосвязаны между собой и их разделить можно только условно.

Озоновый слой – особый компонент атмосферы, защищающий поверхность земли и все живые организмы от вредоносных ультрафиолетовых (УФ) лучей. В последнее время проблеме истощения озонового слоя стали уделять должное внимание, т.к. его разрушение непосредственно связано с деятельностью человека, а конкретно вследствие выбросов вредных веществ.

Разрушение озонового слоя несет необратимые и опасные последствия для всего живого. Увеличение количество УФ-лучей, которые достигли поверхности земли, способны привести к проблемам здоровья человека: вызвать рак кожи, нарушить иммунную систему, повредить глаза. Также УФ-излучение негативно сказывается на морских животных и способно привести к неурожаю. Чтобы снизить разрушение озонового слоя, необходимо идти к сокращению выбросов вредных веществ от промышленности [18].

Проблема глобального потепления затрагивает все экосистемы планеты и решение данной проблемы носит международный характер. Изменение температуры воздуха влечет за собой таяние ледников, природные катаклизмы (засуха, затопление территорий, штормы), ухудшение состояния здоровья живых организмов и человека из-за неприспособленности к новым температурам, риск уменьшения продовольствия и пр.

Изменение климата в тропосфере вызвано парниковым эффектом. Увеличение в воздухе таких газов как углекислый газ (CO_2), метан (CH_4), озон (O_3), оксид азота (N_2O) и хлорфторуглероды приводит к поглощению перечисленных газов инфракрасных лучей, из-за чего происходит отдача тепла [21].

Основными причинами сокращения биоразнообразия являются [7]:

- Рост численности населения Земли;
- Растущее потребление ресурсов и чрезмерная добыча полезных ископаемых;
- Обезлесение;
- Занятость территорий новыми населенными пунктами и предприятиями;
- Использование природных ландшафтов в сельскохозяйственных целях;
- Злоупотребление химическими веществами в сельском хозяйстве;
- Строительство объектов инфраструктуры (дорог и коммуникаций);
- Разрушение экосистем.

Проблема опустынивания затрагивает страны, которым присущи следующие факторы, которые напрямую влияют на возникновение самой проблемы: чрезмерный выпас скота, плохое орошение, обработка пахотных земель, обезлесение. Также проблема опустынивания тесно связана с такими глобальными проблемами, как потепление климата и уменьшение биоразнообразия [31].

Отходы производства и потребления – глобальная проблема, созданная человеческой жизнедеятельностью, которая оказывает негативное влияние как на окружающую среду, так и на здоровье человека. Например:

- Содержащиеся в отходах опасные компоненты проникают в воду, воздух, почву и могут оказывать негативное влияние на уже живущих людей и следующие поколения;
- Избыточное внесение в почвы городов и пригородов органических остатков может привести к нарушению в почве процессов самоочищения;
- Несанкционированные свалки твердых коммунальных отходов (ТКО) и производственных и строительных отходов могут выступать в роли возбудителя заболеваний инфекционного и паразитарного характера [32].

Загрязнение Мирового океана (МО) также стоит наряду с другими глобальными экологическими проблемами. Причины, по которым это загрязнение началось и не прекращается по сей день, неразрывно связаны с антропогенной деятельностью человека. К антропогенной, загрязняющей МО деятельности следует отнести:

- Стоки удобрений с полей. Бесконтрольное использование удобрений на основе азота и фосфора приводит к появлению «мертвых» зон;
- Сбросы жидких отходов бытовых хозяйств и промышленности. Однократное загрязнение также будет выступать в процессе длительного разрушающего воздействия на морские экосистемы;
- Добыча полезных ископаемых и разливы нефти на шельфе и в открытом море.

Пути решения глобальных экологических проблем:

1. Рациональное использование природно-ресурсного потенциала;
2. Поиск и внедрение безопасных, эффективных и безвредных для природной среды источников энергии;

3. Создание технологии, направленные на минимизацию выбросов и сбросов с производств;
4. Пошаговое внедрение безотходных технологий замкнутого цикла;
5. Ставить решение проблем экологии одним из первоочередных задач каждого государства, не откладывая на второй план;
6. Международное сотрудничество в данной области;
7. Открытие и развитие новых заповедных территорий;
8. Формирование у населения экологического сознания, в т.ч. экологичное потребление;
9. Проведение общественных мероприятий, направленных на ликвидацию последствий экологических проблем и восстановление экосистем и др.

Только решив проблемы с качеством окружающей среды, население будет гарантировано обеспечено экологической безопасностью.

Глава 2. Арктическая зона России

Арктическая зона России представляет собой обширную сухопутную территорию, границы которой закреплены на законодательном уровне. Она включает в себя Мурманскую область, республику Карелия, Архангельскую область, Ненецкий автономный округ, республику Коми, Ямало-Ненецкий АО, Красноярский край, республику Саха (Якутия), Чукотский АО. На рисунке 2 продемонстрирована карта АЗРФ.



Рисунок 2. Карта АЗРФ

2.1. Коренные малочисленные народы АЗРФ

Согласно последним исследованиям, которые проводились в различных регионах Арктики, численность коренных народов Арктической зоны России составляет около 82,5 тысяч человек [26]. Однако стоит отметить, что данный показатель склонен к изменениям, и возможны расхождения в данных, предоставляемых различными источниками.

Этнический состав коренных народов Арктической зоны России включает в себя несколько основных этнических групп, к которым относятся саамы, ненцы, ханты, эвены, эвенки, селькупы, чукчи, эскимосы, долганы,

чуванцы, кеты, нганасаны, юкагиры, манси, вепсы, коряки, энцы, ительмены и кереки [30]. Вместе они образуют богатое многообразие этнокультурного достояния АЗРФ. Полагаясь на данные переписи населения, можно сделать вывод о том, что численность наиболее крупных групп (ненцы, чукчи, ханты, эвены) постепенно возрастает, а малочисленные группы сохраняют стабильные демографические показатели.

Одним из основных видов деятельности малочисленных народов Арктической зоны РФ является охота, собирательство и рыболовство (в том числе морской зверобойный промысел) [26]. Это не только основной способ получения пищи и материалов для одежды и укрытий, но и важный элемент культуры и традиций этнических групп. Охота и рыболовство для коренных народов значительно отличаются от промышленных методов и основаны на знании местных условий, миграций животных и умении использовать природные ресурсы.

Другим основным видом деятельности является традиционное скотоводство. Народы Арктики искусны в разведении и содержании оленей, что стало неотъемлемой частью их жизни. Олени предоставляют мясо, шкуры и другие ресурсы, а также служат важным элементом культуры и религии малочисленных народов. Разведение оленей также позволяет народам сохранять свой традиционный образ жизни.

Безусловно, земледелие и растениеводство является также важной сферой деятельности коренных народов. Они умеют выращивать растения, которые приспособлены к условиям арктического климата. Использование таких растений для пищи, лечения и материалов стало неотъемлемой частью культуры и хозяйственной деятельности малочисленных народов. Ценные травы, ягоды, грибы и корни, собранные коренными народами Арктики, обладают уникальными свойствами и имеют большое значение для здоровья и благополучия.

Часть из населения ведет кочевой или полукочевой образ жизни, связанный с традиционными видами природопользования — оленеводством,

рыболовством, охотой и собирательством. Порядка 60% кочующего населения страны приходится на Ямало-Ненецкий автономный округ.

2.2. Мурманская область

2.2.1. Общее описание

Мурманская область входит в состав Российской Федерации и располагается на северо-западе страны. На западе граничит с Финляндией, на юге с республикой Карелия, на северо-западе граничит с Норвегией, а на северо-востоке омывается Северным Ледовитым океаном.

Длина региона от севера до юга 399,9 км, от запада до востока 549,9 км, площадь региона 144 902 км². Регион имеет достаточно большую площадью и занимает 25 место по площади в России. [13].

Численность населения по данным Федеральной службы государственной статистики России за 2023 год составляет 658 698 человек. Городское население области - 612 858 человек, что составляет 93,04 % от населения региона. Плотность населения составляет 4,55 человека на км². [34]

Коренные малочисленные народы составляют менее 1 % от населения области, а самым большим народом по численности выступают саамы, их население равно 1 363 человек, что составляет только 0,20% от населения области.

Климат Мурманской области характеризуется как арктически-умеренный, морской. На него оказывает достаточное влияние ветвь теплого течения Гольфстрим, поэтому он относительно мягкий.

Регион разнообразен природно-ресурсным потенциалом. Здесь имеются крупнейшие запасы руд черных и цветных металлов (железные, медно-никелевые, нефелин-апатитовые и редкоземельные), слюды, керамического и строительного сырья, драгоценных, полудрагоценных, поделочных и облицовочных камней.

2.2.2. Атмосферный воздух

Мурманская область является одним из наиболее индустриализованных регионов АЗРФ, на территории которого относительно компактно сконцентрированы добывающие и перерабатывающие производства горно-химических и горно-металлургических компаний России. Рассматривая регион в этом ключе, необходимо выделить крупнейшие предприятия: ПАО «Норильский Никель» - города Мончегорск и Заполярный; ПАО «Северсталь» - город Оленегорск, Ковдорский ГОК ПАО «Еврохим» - город Ковдор. Также имеются 3 рудника и 2 обогатительные фабрики в городах Апатиты и Кировск.

По оценкам ФГБУ «Мурманское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», в совокупности на долю вышеуказанных предприятий приходится до 70 % всех выбросов загрязняющих веществ в региональные экосистемы. Помимо этого, значимым источником загрязнения атмосферного воздуха, в т. ч. черным углеродом (сажей), выступают угольные и мазутные ТЭЦ.

ФГБУ «Мурманское УГМС» регулярно проводят мониторинг атмосферного воздуха по выбросам загрязняющих веществ от предприятий. В силу специфичности деятельности промышленности региона зачастую в больших объемах в атмосферу попадают такие химические компоненты как оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, а также взвешенные вещества.

Закрытие плавильного производства в пгт. Никеле и металлургического цеха в г. Мончегорске на территории промышленных площадок АО «Кольская ГМК» привело к сокращению выбросов загрязняющих веществ и снижению содержания диоксида серы в атмосферном воздухе.

Для контроля над выбросами в атмосферу на предприятиях устанавливают специальные устройства, которые позволяют измерять и собирать данные о попадающих загрязнителях в атмосферу. Подсчет и анализ показателей происходит в управлении гидрометеорологии. Заключение составляется по данным средних и максимальных разовых концентраций. Степень загрязнения определяется по ПДК.

В 2022 году объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составил 154 674 т. Это на 2% ниже, чем в предшествующем году. Твердых веществ было выброшено всего 24 320 т, а жидких и газообразных в совокупном числе – 130 354 т [13].

Как уже было сказано выше, в атмосферу в больших объемах выбрасываются оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, и твердые вещества. Эти вещества несут негативное воздействие на качество атмосферного воздуха. [16]

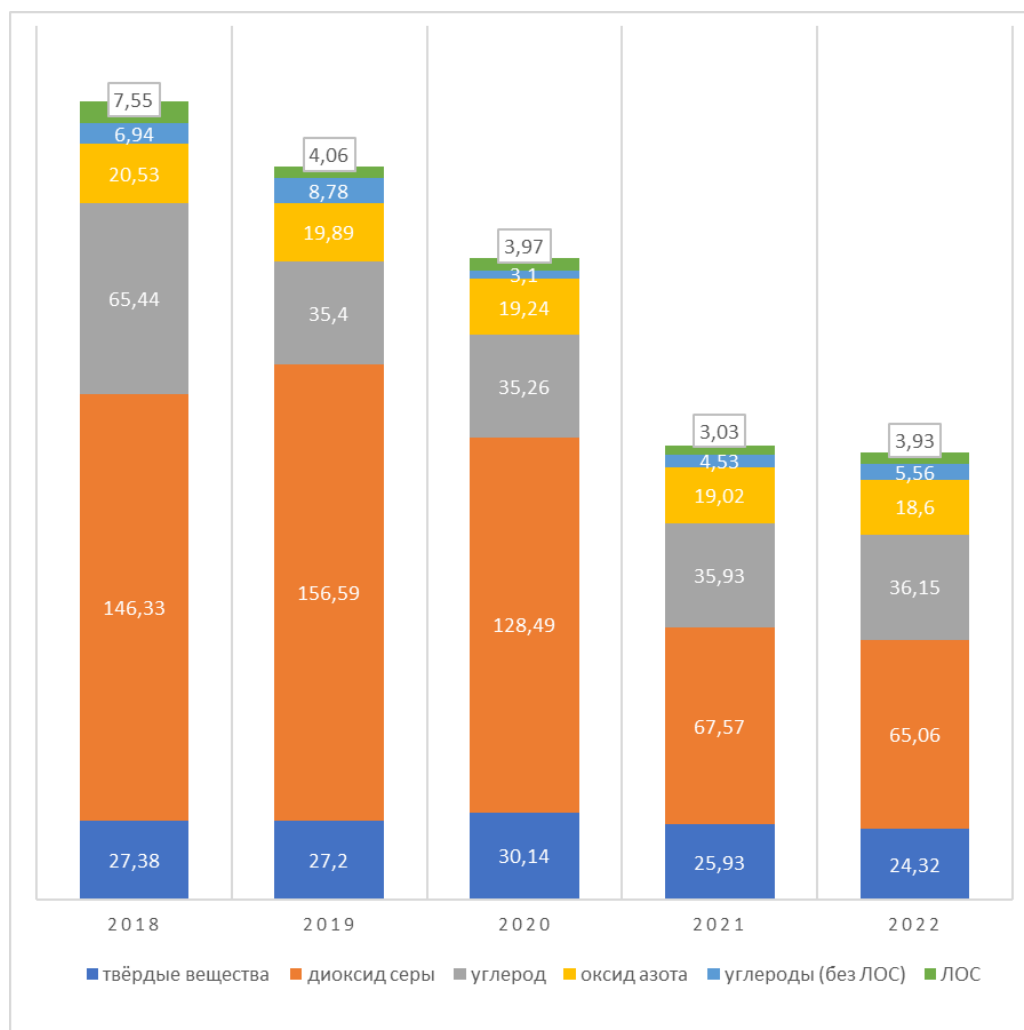


Рисунок 3. Динамика выбросов основных загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (тыс. тонн)

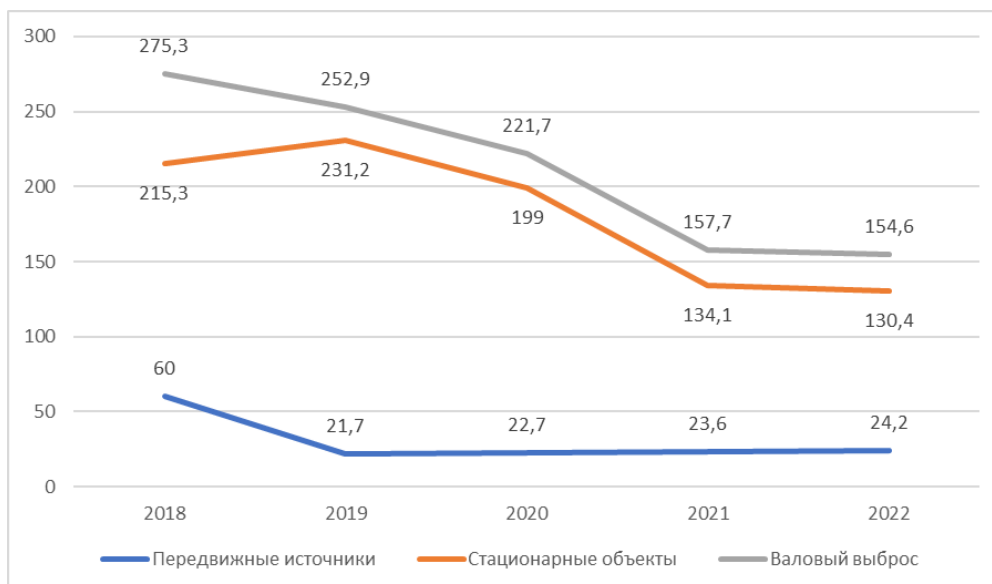


Рисунок 4. Выбросы от основных источников загрязнения (тыс. тонн)

Таблица 1. Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК:

	2020		2021		2022	
	Количество	Процент превышения ПДК	Количество	Процент превышения ПДК	Количество	Процент Превышения ПДК
Всего исследований	13768	0,34	4246	0,4	11083	0,1

Таблица 2. Города Мурманской области с превышением ПДК м.р. (%):

	2020	2021	2022
г. Мурманск	1,1	0,12	0,05
г. Апатиты	2,4	0,8	3,2
г. Кандалакша	0	0	0
г. Кировск	0	0	0
г. Мончегорск	0,24	0,89	0,09
г. Оленегорск	0	0	0
Кольский р-н	0	0	0
Печенгский р-н	0	0	0
Область	0,34	0,4	0,1

Превышение ПДК наблюдается в городах с крупными промышленными предприятиями, таких как Мурманск, Апатиты, Мончегорск.

Таблица 3. Удельный вес (%) проб атмосферного воздуха в городских поселениях с превышением ПДК по отдельным веществам:

	2020	2021	2022	Динамика к 2022 году
Всего	0,3	0,4	0,1	понижение
Взвешенные вещества	1,5	0,7	0,6	понижение
Сера диоксид	1,5	3,2	0,5	понижение
Углерод оксид	0,6	0	0	на уровне
Бенз(а)пирен	0	0	5	повышение

В 2022 году существенно понизился уровень диоксида серы, и взвешенных веществ. А вот уровень бенз(а)прирена в атмосфере значительно повысился. Превышение ПДК по оксиду углерода не было выявлено [13].

2.2.3. Водные ресурсы

Мурманская область насыщена водными ресурсами: протяженность рек больше 60 тыс. км, а речная сеть здесь густотой около 0,46 км².

Реки маловодные, но с большой протяженностью, примерная общая протяженность 52 тыс. км.

Есть также и крупные реки, протяженность которых более 200 километров. Самый большой по длине река Поной – 426 километров.

Реки, с наибольшей площадью водосбора, перечислены ниже:

- Нива –13 118 км²,
- Поной –15 467,2 км²,
- Тулома –18 213,5 км²
- Ковда –26 136,4 км² [13].

Высоко-водоносные районы с обширным числом озер в Мурманской области имеют благоприятное строение продольного профиля озерно-речной системы. Создание гидроэлектростанций на озерах и крупных реках позволили использовать энергию воды для стабильной работы промышленных корпораций.

Таблица 4. Доля проб воды в Мурманской области, не отвечающих гигиеническим нормативам, %:

	2020		2021		2022	
	Количество проб	Процент проб с превышением ПДК	Количество проб	Процент проб с превышением ПДК	Количество проб	Процент проб с превышением ПДК
	Санитарно-химические показатели, %					
Всего исследований	1457	19,5	1643	7,9	1576	3,3
	Микробиологические показатели, %					
Всего исследований	2022	6,9	1610	7,5	1746	4,6

Водные объекты в зоне расположения промышленных предприятий Печенгского муниципального округа имели высокий уровень загрязнения никелем: в реке Колос-йоки – в створе 0,6 км от устья – 46 мг/м³ ПДК, в водах реки Хауки-лампи-йоки – 14 мг/м³ ПДК, на уровне экстремально высокого загрязнения в водах реки Луотти-йоки отмечалось содержание дитиофосфата – 50 мг/м³ ПДК.

Водные объекты в зоне размещения промышленных предприятий МО г. Мончегорска подвержены серьезным загрязнениям. Например, в водах реки Ньюдай наблюдается высокий уровень содержания меди – 39 мг/м³ ПДК, а также высокий уровень содержания никеля – 16 мг/м³ ПДК.

В водах реки Кумужья отмечался высокий уровень загрязнения никелем - 26 мг/м³ ПДК и экстремально высокий уровень загрязнения медью - 63 мг/м³ ПДК. В водах реки Травяная наблюдается высокий уровень загрязнения никелем - 13 мг/м³ ПДК, и экстремально высокий уровень загрязнения медью - 53 мг/м³ ПДК.

Водные объекты в зоне расположения промышленных предприятий Ковдорского муниципального округа имели высокий уровень загрязнения молибденом: в реке Можель – 4 мг/м³ ПДК, в реке Ковдора – в створе 7 км ниже впадения реки Можель – 3 мг/м³ ПДК.

В водах реки Сергевань отмечался экстремально высокий уровень загрязнения молибденом – 5 мг/м³ ПДК в зоне расположения промышленных предприятий Ловозерского муниципального района.

Водные объекты в зоне расположения промышленных предприятий МО город Апатиты загрязнены молибденом - озеро Имандра 9 мг/м³ ПДК, в створе 13 км к СЗ от города Апатиты достигло уровня высокого загрязнения содержание молибдена – 3 мг/м³ ПДК.

В водах озера Большой Вудъявр в черте города Кировск по А 360° от водозабора и в районе ботанического сада значения водородного показателя (рН) достигали уровня экстремально высокого загрязнения.

Воды в районе предприятий города Мурманск содержат растворенный

кислород в экстремально высоких значениях, содержание легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) – 24 мг/м³ ПДК соответствовало экстремально высокому уровню загрязнения, наблюдался высокий уровень загрязнения аммонийным азотом – 55 мг/м³ ПДК (ручей Варничный).

Экстремальные показатели загрязнения вод присутствуют не везде, а только в местах работы промышленных комплексов. Поверхностные воды имеют низкую способность самоочищения, так как климатические особенности и большая нагрузка населенных пунктов и предприятий не дают концентрации вредных веществ снижаться. Это подтверждается статистическими данными по забору проб из воды в течение многих десятилетий.

Специфические загрязняющие вещества Кольского полуострова – это соединения металлов, нитратный и аммонийный азот, дитиофосфат, нефтепродукты, сульфаты и так далее.

В 2021 году сточных воды было сброшено 1 413 700 000 м³, а в 2022 году на 108 210 000 м³ больше, что составило 1 521 910 000 м³.

Объем сточных вод, требующих очистки, составил в 2022 году 305 050 000 м³ (в прошлом году – 313 350 000 м³), из них:

- загрязненных всего 110 830 000 м³, уменьшение на 20 230 000 м³, в том числе:

- без очистки – 17 280 000 м³ (в 2020 году – 20 290 000 м³). Уменьшение произошло за счет введения новых очистных сооружений и увеличения в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения;

- недостаточно-очищенных – 93 550 000 м³ (в 2021 году – 110 770 000 м³);

- нормативно-очищенных – 194 220 000 м³ (в 2021 году – 182 290 000 м³).

Увеличение произошло за счет перевода сточных вод из категории загрязненных в нормативно-очищенные по причине установления категории НВОС на предприятиях АО «Апатит», ГОУП «Мурманскводоканал», введения новых очистных сооружений, а также за счет новых респондентов, впервые отчитавшихся за 2022 год.

Показатели проектной мощности очистных сооружений за рассматриваемый 2022 год снизились на 7 500 000 м³. Если в 2021 году этот показатель был равен 671 820 000 м³, то в 2022 году 664 320 000 м³ [13].

Промышленные предприятия загрязняют водоемы не только путем слива вредных веществ через сточные воды, но и через атмосферу. Высокие и экстремальные показатели загрязнения, также как и в случае с атмосферным воздухом, носят хронический характер и локальное обнаружение. К таким рекам можно отнести Нюдуай и Колос-йоки, так как сегодняшняя ситуация говорит о прямом сбросе сточных вод с минимальной степенью очистки.

2.2.4. Почва

Основной источник загрязнения почвы — это промышленно-бытовые отходы и выброс токсичных веществ в атмосферу, которые потом оседают на почву. Пестициды применяются в области в ограниченном количестве, в основном в закрытом грунте.

В 2022 году было организовано 32 контрольных мониторинговых точек в 12 муниципальных округах области. Из полученных данных видно, что доли проб с превышением гигиенических нормативов во санитарно-химическим показателям значительно снизились, а с превышениями гигиенических нормативов по микробиологическим показателям, наоборот, увеличились

Таблица 5. Доля проб почвы, не соответствующих нормативам по санитарно-химическим показателям (%):

	2020	2021	2022	Показатель динамики
Мурманская область	22,0	12,7	18,2	↓
Мурманск	14,8	7,7	12,1	↓
Кольский район	0	0	4,0	↑
ЗАТО Североморск	6,3	0	3,2	↓

	2020	2021	2022	Показатель динамики
Апатиты	0	0	5,5	↑
Кировск	0	0	5,6	↑
Мончегорск	88,6	56,4	55,8	↓
Ловозерский район	0	0	0	=
Оленегорск	0	0	0	=
Ковдор	0	0	0	=
Кандалакшский район	5,6	0	0	↓
Печенгский округ	2,6	0	50,0	↑

За период 2020-2022 гг. на территории Мурманской области осуществлялся контроль за химическим загрязнением почвы по следующим веществам и химическим соединениям: бенз(а)пирен, никель, кадмий, мышьяк, медь, нефтепродукты, цинк, ртуть, свинец.[13]

Таблица 6. Превышения ПДК по показателям:

Объект Исследования	Медь	Никель	Цинк	Свинец	Бенз(а)пирен
Печенгский округ	более 5,1 ПДК	более 5,1 ПДК	0	0	1,1-2 ПДК
Мончегорск	2,1-5 ПДК	0	0	0	0
Мурманск	0	0	1,1-2 ПДК	2,1-5 ПДК	1,1-2 ПДК

Развитая горнорудная промышленность является первоисточником накопления отходов промышленности, что влечет за собой нанесение невосполнимого урона природе. Добыча и обогащение руд всегда тяжелый и сложный процесс, по итогам которого образуются отходы, значительную часть которых составляют измельченные хвосты обогащения руд. При активной

эксплуатации, которая может длиться десятилетиями, поверхность хвостохранилища может достигать нескольких квадратных километров и практически лишена растительности. На создание и поддержание хвостохранилищ требуются значительные капитальные и эксплуатационные затраты. Огромные площади выводятся из хозяйственного оборота.

Складируемые твердые минеральные отходы являются источником серьезного загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и подземных вод тяжелыми металлами, особенно вблизи участков добычи и переработки металлов. Отходы зачастую содержат токсичные и радиоактивные вещества.

Техногенные пустоши – самое часто встречающееся явление на прибрежных территориях предприятий. Скачки температуры, влажности, изменение скорости ветра провоцируют образование пыли, которая в дальнейшем, путем переноса атмосферными осадками или ветром, разносится повсюду.

При таком попадании тонкодисперсных частиц происходит химическое взаимодействие с поверхностными водами и почвенными органосодержащими растворами.

Частицы пыли негативно сказываются на растительности, так как она впитывает перенасыщенную токсинами влагу из почвы. К тому же, гонимая ветром пыль, оседает на листьях и стеблях, образуя скопления [28].

2.2.5. Радиационная обстановка

Управление Роспотребнадзора по Мурманской области занимается проведением радиационно-гигиенического мониторинга для контроля за содержанием радионуклидов в различных объектах окружающей среды. Этот мониторинг включает измерения в глобальных выпадениях, приземном слое атмосферного воздуха, в водоемах и питьевой воде, почве, а также в растительности. Значительное внимание также уделяется контролю за содержанием радионуклидов в строительных материалах, продуктах питания и пищевом сырье. Помимо этого, управление проводит мониторинг доз

облучения персонала и населения Мурманской области. Оно также осуществляет государственный санитарный надзор за субъектами, которые используют источники ионизирующего излучения, или ИИИ, в своей деятельности.

Радиационная обстановка на территории Мурманской области по данным Управления в целом стабильная.

Средняя годовая эффективная доза облучения населения в 2021 году составила 4,071 мЗв/год (по сравнению с 4,001 мЗв/год в 2020 году и 3,988 мЗв/год в 2019 году), что ниже среднего показателя по Российской Федерации в 4,181 мЗв/год[13].

Текущая ситуация по дозам облучения не превышает уровней предыдущих лет.

Таблица 7. Структура коллективных доз облучения населения:

	2018	2019	2020	2021
Природные источники	80 %	79 %	78 %	74 %
Медицинские исследования	18 %	23 %	23 %	27 %
Деятельности предприятий	0,4 %	0,33 %	0,27 %	0,19 %
Техногенный фактор	0,14 %	0,13 %	0,13 %	0,12 %

Уровень плотности загрязнения почвы цезием-137 по данным радиационно-гигиенического паспорта территории за 2021 год составляет 2,0 кБк/м² (максимальное значение – 3,7 кБк/м²).

В 2022 году было проанализировано 220 проб атмосферного воздуха на суммарную бета-активность, Cs-137, Sr-90. Результаты исследований не превышают среднестатистических показателей наблюдения за многолетний период.

Уровень радиационного фона в Мурманской области варьируется от 0,08

до 0,18 мкЗв/ч, среднее значение составляет 0,12 мкЗв/ч, что соответствует среднегодовым значениям естественного радиационного фона.[4]

Стоит рассмотреть загрязнение территорий радионуклидами, которые образовались после ядерных взрывов в атмосфере. Ядерный полигон Новая Земля внес существенный вклад в структуру заболеваемости и смертности населения Арктического региона. Всего на Новой Земле было произведено 135 ядерных испытаний в атмосфере, под водой и под землей. Из них в атмосфере - 87 взрывов.

Нужно отметить, что Новая земля являлся полигоном для испытания наимоощнейшего ядерного оружия – авиационной бомбы АН 602, мощностью свыше 50 мегатонн.

После моратория на проведение ядерных испытаний в воздухе на Новой земле отрабатывалась технология проведения подземных ядерных взрывов.

В 1987 году при очередном подземном испытании произошёл прорыв парогазовой смеси и в атмосферу попали, наряду с радионуклидами благородных газов, радионуклиды цезия, стронция, йода и т.д. Движущийся в это время антициклон поспособствовал распространению радиоактивных продуктов распада.

25 декабря 1962 год – дата последнего взрыва в атмосфере, 24 октября 1990 год – последний подземный взрыв на этом полигоне.

Мурманская обл. в большей степени, чем другие регионы, подвержена потенциальной опасности радиоактивного загрязнения. На ее территории эксплуатируется свыше 200 ядерных реакторов, более 100 – со списанных атомных подводных лодок. Источниками повышенной радиационной опасности, являются и объекты, обслуживающие инфраструктуру атомных подводных лодок и ледоколов. Особую радиоэкологическую опасность представляет техническое состояние хранилищ отработавшего ядерного топлива, твердых и жидких радиоактивных отходов. Недалеко от Мурманска расположен пункт захоронения радиоактивных отходов спецкомбината "Радон", который в 1964–1994 гг. принимала хранение твердые радиоактивные

отходы от предприятий двух областей – Мурманской и Архангельской.

Несмотря на масштабное загрязнение северных территорий из-за радиоактивных продуктов ядерного деления, образовавшихся в атмосфере в результате ядерных испытаний и оседающих на поверхность земли с осадками, последствия таких испытаний признаны негативными только для здоровья оленеводов, у которых радионуклиды накапливались в их организмах через пищевую цепочку: лишайники – олени – человек. В отношении остального населения арктических территорий дозы радионуклидов, полученные от внешнего воздействия, считаются незначительными.

Ведущими факторами облучения для жителей Мурманской области являются природные источники ионизирующей радиации с суммарным вкладом в коллективную дозу облучения до 80%.

Уран, торий и калий - естественные радиоактивные элементы, присутствующие в горных породах, оказывают значительное влияние на общую радиационную нагрузку в данной местности за счет гамма-излучения.

Особенность воздействия природных факторов среды на население Мурманской обл. определяется структурой магнитного экрана Земли в высоких широтах, где магнитосфера Земли при взаимодействии с потоком заряженных частиц, испускаемых Солнцем, обуславливает экстремальные колебания геомагнитного поля и интенсивности у поверхности Земли.

2.3. Ямало-Ненецкий автономный округ

2.3.1. Общее описание

Ямало-Ненецкий автономный округ занимает обширную площадь в 769 250 км², что в полтора раза превышает территорию Франции (547 030 км²) и Испании (504 782 км²). Он немного меньше Иркутской области, а также крупнейший субъект России среди автономных округов. Вместе с Ханты-Мансийским автономным округом входит в состав Тюменской области.

Граничит с Архангельской областью, Ненецким АО, Республикой Коми, Ханты-Мансийским АО, Красноярским краем и омывается Карским морем.

Регион относится к Крайнему Северу. Большая часть его территории расположено за Полярным кругом [5].

Численность населения по данным Росстата, составляет 512 387 чел., плотность населения — 0,67 чел./км² [34].

По данным расселения народов России по субъектам РФ на 2021 год в ЯНАО проживают следующие коренные народы:

Ненцы - 35917 чел., Ханты - 9985 чел., Селькупы - 2001 чел. [30].

Доля коренного населения в общей численности округа составляет 9,5%, кочевой образ жизни ведут более 13 тысяч человек (что составляет 40% от всего количества).

2.3.2. Атмосферный воздух

Ямало-Ненецкий автономный округ испытывает быстрые изменения окружающей среды из-за техногенного воздействия. Изменение климата и активность антропогенной деятельности достигает колоссальных масштабов. Значения проведенных исследований показывают то, что природа здесь очень уязвима и возможны серьёзные последствия.

Развитие мировой энергетики напрямую зависит от освоения новых месторождений углеводородов. В ходе разведки, строительства и использования этих месторождений всё большую важность приобретает анализ влияния этих процессов на абиотические и биотические компоненты экосистем. Такая значимость обусловлена угрозой, которую создают

загрязнение среды обитания человека в условиях интенсивной разведки и добычи углеводородного сырья. Появление очагов критических антропогенных нагрузок на местах разлива нефти и нефтепродуктов, сжигания попутного нефтяного газа, а также накопления отходов производства и потребления лишь усиливает угрозу экологической безопасности. Проникновение в окружающую среду высокотоксичных поллютантов, таких как тяжелые металлы (ртуть и кадмий), диоксины, диоксиноподобные вещества и полихлорированные бифенилы, говорит о возможности их накопления в организмах животных и человека, так как они стабильны в окружающей среде [22]. Для выявления источников загрязнения необходимы дополнительные исследования, которые могут помочь в оценке содержания и накопления данных веществ в объектах окружающей среды.

Оценка качества атмосферного воздуха осуществляется путем сравнения концентраций загрязняющих веществ, содержащихся в нем, с нормативами качества. Если содержание данных веществ превышает допустимые концентрации, то это свидетельствует о загрязнении воздуха. Наблюдение за состоянием воздуха проводится с помощью инструментальных замеров на маршрутных и стационарных постах. Количественные данные о суммарной массе выбрасываемых в атмосферу веществ контролируются в рамках федерального статического наблюдения на основе отчетов, представляемых природопользователями.

Атмосферный воздух, в качестве важного фактора окружающей среды для человека, является предметом санитарно-гигиенического мониторинга. В Ямало-Ненецком автономном округе эту задачу выполняют лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО». Места исследований остаются неизменными, что позволяет отслеживать ситуацию в динамике. Анализируют состав воздуха по двенадцати компонентам: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, сероводород, сажа, аммиак, формальдегид, предельные углеводороды, ароматические углеводороды и свинец [15]. Изучение проводится на пунктах наблюдения,

которые находятся в городах Ноябрьск, Надым, Новый Уренгой, Тарко-Сале, Муравленко, Салехард и Лабытнанги. Полученные результаты сравниваются с ПДК атмосферного воздуха.

Таблица 8. Пробы на стационарных постах:

	2018	2019	2020	2021	2022
Всего проб	9840	11685	9846	6283	5848
Пробы, не отвечающие санитарным нормам	0	0	0	0	0
Пробы, превышающие ПДК в городских поселениях, %	0	0	0	0	0
Пробы, превышающие ПДК в городских поселениях, %	0	0	0,061	0	0

На территории автономного округа практически не зарегистрировано превышений ПДК контролируемых химических веществ.

В Салехарде действует комплексная лаборатория, наблюдающая за состоянием атмосферного воздуха по семи главным веществам (оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, формальдегид, взвешенные вещества и бензапирен) три раза в сутки.

Таблица 9. Изменения уровня средней концентрации различных примесей в воздухе за 2018-2022 годы (мг/м³):

	2018	2019	2020	2021	2022
Взвешенные вещества	0,061	0,053	0,037	0,021	0,011
Диоксид серы	0,012	0,006	0,004	0,002	0,003
Оксид углерода	1,901	1,711	2,104	0,912	0,414
Диоксид азота	0,013	0,017	0,016	0,013	0,016
Оксид азота	0,009	0,007	0,008	0,008	0,009
Бенз(а)пирен	0,451	0,366	0,312	0,322	0,331
Формальдегид	0,007	0,005	0,003	0,003	0,003

Динамика за 5 лет показывает рост концентраций вредных веществ в виде диоксида азота. Показатели остальных загрязняющих веществ не изменились

или несколько снизились [15].

Предприятия, имеющие стационарные источники выбросов представляют отчетность, в которой содержится информация о количестве выброшенных загрязняющих веществ за определенный период времени, а именно за календарный год. Эти отчеты направляются в Росприроднадзор. Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2022 году составил 1032,54 тысячи тонн.

Промышленное освоение Ямала является причиной роста объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в период. Только в 2022 году на государственный учёт поставлено 269 новых объектов негативного воздействия, имеющих стационарные источники выбросов. Запуск новых промышленных предприятий с энергетическими ресурсами влечёт за собой неизбежное увеличение общих показателей. Так как нефтегазовая отрасль занимает доминирующее положение в структуре ВРП автономного округа, вклад этой отрасли в совокупный выброс загрязняющих веществ от стационарных источников является закономерным и составляет 78%.

Расширение нефтегазовой отрасли и интенсивная добыча углеводородных ресурсов неизбежно сопровождаются увеличением выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Преобладающее количество их образуется в результате сгорания сырья.

Таблица 10. Динамика выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух [15]:

	2019	2020	2021	2022
Передвижные источники загрязнения, тыс. тонн	24,19	22,97	23,05	24,23
Стационарные источники загрязнения, тыс. тонн	763,21	877,89	948,78	1031,95

Расширение промышленности на Ямале оказывает серьезное влияние на

загрязнение воздуха за последние несколько лет. С 2018 по 2022 годы было введено в эксплуатацию целых 269 новых объектов, которые стали источниками выбросов вредных веществ. Увеличение числа промышленных предприятий, оснащенных стационарными источниками выбросов, неизбежно приводит к росту загрязнения атмосферы и общих показателей вредного воздействия.

Общее количество стационарных источников загрязнения в 2018 году было 41797, а 2022 году увеличилось до 76520.

Из-за превосходства нефтегазового сектора в структуре валового регионального продукта автономного округа неизбежно наблюдается значительный вклад данной отрасли в общие выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, который составляет 79%. [15].

За последние пять лет в Ямало-Ненецком автономном округе ситуация с загрязнением воздуха осталась неизменна. Основную долю загрязняющих веществ продолжают выбрасывать стационарные источники нефтегазового комплекса. Однако при значительном увеличении выбросов, качество атмосферного воздуха в пределах населенных пунктов все еще соответствует установленным нормам и требованиям.

2.3.3. Водные ресурсы

В Ямало-Ненецком регионе протекает огромное количество рек, общая протяженность которых составляет около 291 тысяч километров. Более двух сотен из них имеют длину, превышающую 100 километров. Преобладающее большинство относится к равнинному типу с медленным течением, широкими поймами и огромным количеством протоков. Питание рек осуществляется в основном за счет снега, частично за счет дождевых осадков и вод из болотно-грунтовых источников. Горные реки, протекающие с восточного склона Полярного Урала, наполняются главным образом от атмосферных осадков [5].

Из-за промышленной и хозяйственной деятельности, связанной с разведкой, освоением и эксплуатацией нефтегазовых месторождений, естественная сеть рек преобразилась в единую, сложную водную систему.

Исследование состояния водных ресурсов показывает, что практически все источники, включая поверхностные и подземные, подвержены воздействию человеческой деятельности и технологий с разной степенью интенсивности.

Таблица 11. Доля проб воды в Ямало-Ненецком автономном округе, не отвечающих гигиеническим нормативам, % [15]:

	Санитарно-химические показатели, %					
	2020		2021		2022	
	Количество проб	ПДК	Количество проб	ПДК	Количество проб	ПДК
Всего исследований	1528	42,3	1534	24,5	7867	33,1
Микробиологические показатели, %						
Всего исследований	856	7,7	856	6,7	809	2,6

Согласно исследованиям, в течении длительного времени в водоёмах нефтегазодобывающего региона наблюдаются значительные загрязнения поверхностных вод тяжёлыми металлами и нефтепродуктами, с ПДК выше 50. В районе поселка Горки на реке Обь экстремально поднималось содержание меди до ПДК 100. Во многих водоёмах поднимались концентрации марганца (ПДК до 196) и железа (ПДК до 83) в период весеннего таяния снега.

Таблица 12. Средние значения гидрохимических показателей, определенные в поверхностных водах в 2022 году и ПДК контролируемых показателей в поверхностных водах на территории ЯНАО [5]:

Гидрохимический показатель	Единица измерения	ПДК	Среднее значение гидрохимических показателей
Водородный показатель (рН)	ед.рН	-	6,6
Аммоний-ион	мг/дм ³	0,5	0,5
Нитрат-ион	мг/дм ³	40	0,47
Фосфат-ион	мг/дм ³	0,2	<0,1
Сульфат-ион	мг/дм ³	100	0,69
Хлорид-ион	мг/дм ³	300	15,6
АПАВ	мг/дм ³	0,1	<0,025
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,050	0,032
Фенол	мг/дм ³	0,001	<0,0005
Железо	мг/дм ³	0,1	1,09
Свинец	мг/дм ³	0,006	0,0022
Цинк	мг/дм ³	0,01	0,019
Никель	мг/дм ³	0,01	<0,005
Марганец	мг/дм ³	0,01	0,081
Медь	мг/дм ³	0,001	0,0016
Хром	мг/дм ³	0,02	<0,01
Ртуть	мг/дм ³	0,00001	<0,00001
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	2,1	1,9

Особенно важными для оценки экологической обстановки в регионе являются концентрации нефтепродуктов и хлоридов в поверхностных водах, поскольку они характеризуют количество промышленных выбросов загрязняющих веществ в районах нефтедобычи.

Состав химических элементов в реках и озёрах соответствует характерным особенностям водоёмов таёжной зоны и, согласно исследованиям, расценивается в целом как удовлетворительное.

По сравнению с реками Европейской части России, воды рек Западной Сибири, включая Ямало-Ненецкий автономный округ, обладают значительно меньшей способностью к естественному самоочищению. Но при этом каждый год в поверхностные водоемы выбрасывается около 35 миллионов кубических метров сточных вод, из которых примерно 80 % недостаточно очищены. В результате отмечается повышенное содержание различных загрязняющих веществ [15].

Правильная эксплуатация систем очистки сточных вод играет ключевую роль в защите водных ресурсов. Однако износ оборудования, применение устаревших технологий и недостаточная производительность могут не обеспечивать полного снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. В результате в водоемах может наблюдаться повышенные концентрации вредных веществ, таких как нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы, органические и биогенные соединения, условно патогенные микроорганизмы, а также увеличенные значения биохимического потребления кислорода.

Многие реки, в том числе Обь сильно загрязнены. На участке в г. Салехард качество воды сильно ухудшилось и перешло из разряда «а» в разряд «б». Вода характеризовалась как «грязная». Величины УКИЗВ составили 5,16-5,28. Из 15 участвующих в оценке веществ 11-13 являлись загрязняющими. На всем участке реки присутствуют трудно окисляемые органические вещества- азот аммонийный, соединения железа, меди, марганца и фенолы, также соединения цинка, кадмия и нефтепродукты. Повторяемость превышения ПДК этих веществ составила 50-100%. Отмечена устойчивая загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) [15].

Таблица 13. Показатели комплексной оценки степени загрязнённости

воды водных объектов [15]:

Пункт наблюдения	Удельные комбинаторные индексы загрязнённости воды (УКИЗВ) / класс и разряд качества воды					Характерные Загрязняю щие вещества
	2018	2019	2020	2021	2022	
п. Горки	4,6/ 4 «а» (грязна я)	4,7/ 4 «а» (грязна я)	4,6/ 4 «а» (грязна я)	5,3/ 4 «в» (очень грязная)	5,3/ 4 «б» (грязна я)	Железо, цинк, марганец
г. Салехард (выше источника загрязнен ия)	6,1/ 4 «г» (очень грязна я)	5,7/ 4 «б» (грязна я)	4,6/ 4 «б» (грязна я)	4,8/ 4 «в» (очень грязная)	5,2/ 4 «б» (грязна я)	Железо, марганец
г. Салехард (ниже источника загрязнен ия)	6,3/ 4 «в» (очень грязна я)	5,9/ 4 «б» (грязна я)	4,7/ 4 «а» (грязна я)	4,8/ 4 «а» (грязна я)	5,3/ 4 «б» (грязна я)	Железо, марганец

Важно подчеркнуть, что проблемы с загрязнением водных ресурсов возникают из-за хозяйственной деятельности на всём протяжении реки Обь и её притоках. В результате поверхностные воды поступают на территорию региона уже с высоким уровнем микробиологического и химического загрязнения.

2.3.4. Почва

В 2022 году Роспотребнадзором автономного округа был проведен контроль за загрязнением почвы в населенных пунктах. Химическое состояние почвы было проанализировано на территории 13 муниципальных образований в 86 мониторинговых точках. Анализ проб почвы включал измерение содержания нитратов, свинца, кадмия, цинка, а также определение pH и влажности [15]. Пробы почвы были взяты в зоне влияния промышленных предприятий, на территориях детских учреждений, в местах санитарной охраны источников водоснабжения (4,7% проб), вблизи транспортных магистралей, рядом с полями, где применяются пестициды и минеральные удобрения (8,8% проб). Всего было отобрано и исследовано 362 пробы почвы по санитарно-химическим показателям. Результаты исследований показали отсутствие превышений ПДК контролируемых химических веществ на территории населенных пунктов автономного округа.

Таблица 14. Средние значения показателей, определенные в почвах в 2022 году [15]:

	Единица измерения	ПДК	Среднее значение
рН водной вытяжки	ед.рН	-	6,16
Фосфат-ион	мг/кг	-	<0.5
Нитрат-ион	мг/кг	130	7,62
Сульфат-ион	мг/кг	-	11,06
Хлорид-ион	мг/кг	-	12,04
Нефтепродукты	мг/кг	-	11,07
АПАВ	мг/кг	-	14,30
Фенол	мг/кг	-	0,010
Бензапирен	мг/кг	0,02	<0,0002
Ртуть	мг/кг	2,1	<0,05

	Единица измерения	ПДК	Среднее значение
Хром	мг/кг	-	<0,05
Железо	мг/кг	-	904,2
Медь	мг/кг	34	0,68
Никель	мг/кг	21	0,86
Цинк	мг/кг	54	7,34
Свинец	мг/кг	33	<0,1
Кадмий	мг/кг	0,5	0,028
Марганец	мг/кг	1500	9,33
Барий	мг/кг	-	16,5

Содержание нефтепродуктов в исследуемых почвах соответствует фоновому количеству и в среднем составило 11,07 мг/кг.

2.3.5. Радиационная обстановка

Радиационно-гигиеническая безопасность окружающей среды, населения и персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения, за последние пять лет по ЯНАО исходя из данных Управления Роспотребнадзора остается стабильной и оценивается как удовлетворительная. Содержание радионуклидов в пищевых продуктах, питьевой воде, почве и строительных материалах не превышают установленных нормативов.

Для обеспечения безопасности в регионе регулярно проводится мониторинг радиационного фона в различных точках, что позволяет выявлять изменения и своевременно реагировать на них. Так же осуществляется контроль за промышленными объектами, включая нефтегазовые предприятия.

2.4. Чукотский автономный округ

2.4.1. Общие сведения

Чукотский автономный округ находится в составе Российской Федерации и расположен в Дальневосточном федеральном округе. Он граничит с Якутией на северо-западе, Магаданской областью на юго-западе и Камчатским краем на юге. На востоке округ омывается водами Тихого океана и имеет морскую границу с США. Весь этот регион относится к зонам Крайнего Севера.

Население — 47 840 человек (2022) [34].

Согласно переписи населения 2021 года, коренные народы в этом субъекте проживают в следующем составе:

- Чукчи - 13 292 (27,99 %);
- Эскимосы - 1460 (3,07 %);
- Эвены - 1285 (2,71 %);
- Чуванцы - 742 (1,56 %);
- Юкагиры – 198 (0,39 %) [30].

В Чукотском автономном округе отсутствуют крупные городские агломерации. Этот регион характеризуется самой низкой плотностью населения в Дальневосточном Федеральном округе - 0,07 чел/км² (для примера: 0,68 чел/км² в Камчатском крае; 0,71 чел/км² в Ямало-Ненецком автономном округе; 1,22 чел/км² в Красноярском крае; 3,08 чел/км² в Ханты-Мансийском автономном округе). Общая площадь составляет 721 481 км². Это седьмое место среди субъектов Федерации и второе среди автономных округов.

Чукотка является регионом с обширными водными ресурсами. Здесь протекает несколько тысяч рек длиной более 10 км, преимущественно берущие своё начало в горах. Кроме того, присутствует множество небольших и средних озёр, которые часто образуются в результате таяния снега и ледников. Наличие такого разнообразия источников пресной воды имеет огромное значение для экосистемы региона.

Береговые линии Чукотки протянулись на тысячи километров вдоль

Арктического побережья и омываются Чукотским и Беринговым морями.

Морские ресурсы включают в себя богатое разнообразие фауны, включая рыбу, китов и других морских млекопитающих. Регион также известен своими водорослями, которые играют важную роль в экосистеме и используются в пищевой и фармацевтической промышленности.

Чукотка имеет большое значение для морской промышленности, так как ее воды богаты рыбными запасами, что делает этот регион важным для рыболовства.

Влиянии окружающей среды на жизнь и деятельность коренных народов Чукотки является крайне актуальным. Ресурсы, доступные для непосредственного использования, играют важную роль в их повседневной жизни. Коренные народы зависят от морской и наземной фауны, а также от различных растений, которые являются не только источником питания, но и материалами для различных нужд. Традиционная охота и собирательство имеют определяющее значение для обеспечения их пищей и материальными ресурсами. Они умело используют особенности окружающей среды для ловли рыбы, морских млекопитающих и охоты на копытных животных. Основой традиционного образа жизни лежит принцип бережного отношения к природе, сохранения её уникальных свойств и условий для будущих поколений.

2.4.2. Загрязнение окружающей среды

В Чукотском автономном округе существует множество предприятий, деятельность которых оказывает влияние на окружающую среду:

1. Основными загрязнителями атмосферного воздуха по валовому выбросу загрязняющих веществ в атмосферу, являются предприятия энергетической отрасли и жилищно-коммунального хозяйства. Выбросы, возникающие при сжигании топлива, способны негативно повлиять на окружающую среду в целом.

Примером такого загрязнения может служить акционерное общество «Чукотэнерго» с его обособленными подразделениями, такими как Эгвекинская ГРЭС и Чаунская ТЭЦ может приводить к неблагоприятной

экологической ситуации, выделяя 1159,756 тонн и 87,714 тонн выбросов соответственно.

Государственное предприятие Чукотского автономного округа «Чукоткоммунхоз» - одна из ведущих организаций коммунального хозяйства Чукотского АО, созданная в целях организации бесперебойного и стабильного функционирования тепловых и электрических сетей, обеспечения населения и юридических лиц электрической и тепловой энергией, водоснабжением, коммунальными услугами выбрасывает 1286,545 тонн в год.

Муниципальное предприятие жилищно-коммунального хозяйства в Билибинском муниципальном районе также является источником загрязнения, выбрасывая 434,873 тонны выбросов в год. Подобные предприятия существуют во многих других регионах и населенных пунктах.

2. На территории Чукотки существуют промышленные комплексы, включая горнодобывающие предприятия и фабрики по переработке отходов. Они могут выбрасывать вредные вещества, такие как тяжелые металлы и токсины, в атмосферу. Например, Акционерное общество «Чукотская горно-геологическая компания» выбрасывает 1219,151 тонн в год.

3. Большую опасность для атмосферы в Чукотке представляет деятельность транспорта. Это проблема, которая в первую очередь связана с отсутствием качественной инфраструктуры и недостаточным количеством автомобильных дорог. В результате, массовое наличие устаревших и низкоэффективных транспортных средств способствует выбросам вредных веществ в атмосферу. Такие автомобили не отвечают современным экологическим стандартам и фактически являются источниками загрязнения воздуха.

4. Активность рыбопромышленных предприятий - рыболовства и переработки – может приводить к неконтролируемым сбрасываниям отходов с использованием химических веществ в процессе переработки. Эти факторы могут негативно сказаться на морской экосистеме данного региона.

5. Хозяйственная деятельность, включающая сельское хозяйство и

коммунальное хозяйство, может вызывать загрязнение почвы, воды и воздуха из-за несистематического использования удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве, а также из-за неэффективной системы обращения с отходами в коммунальном секторе.

При сжигании топлива на энергетических предприятиях и в системах жилищно-коммунального хозяйства выделяются различные загрязняющие вещества, такие как диоксиды серы SO_2 (выделяются при сжигании топлива на энергетических объектах, в том числе на электростанциях и тепловых заводах), оксиды азота NO_x (формируются при сгорании топлива в двигателях автотранспорта, на промышленных предприятиях и других источниках), углеродные оксиды CO и CO_2 (выделяются при сгорании топлива, включая уголь, нефть и природный газ, а также при сжигании отходов), твердые взвешенные частицы ТВЧ (образуются в результате сгорания топлива, промышленных процессов и деятельности строительства), органические соединения (бензол, толуол и другие, которые могут быть выделены из топлива и химических процессов), метан CH_4 (парниковый газ может выделяться при различных антропогенных и естественных процессах, таких как сельское хозяйство, горнодобыча и переработка отходов), сероводород H_2S (также может быть выделен из различных производственных процессов), тяжелые металлы (ртуть, кадмий) [14].

2.4.3. Атмосферный воздух

Согласно информации от Росприроднадзора Чукотского автономного округа, в 2021 году общий объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составил 18,5 тыс. тонн. Этот показатель снизился на 33% по сравнению с 2018 годом. Выбросы от стационарных источников в 2021 году уменьшились на 15,1% и составили 17,8 тыс. тонн. Также уменьшились загрязнения от автомобилей на 80,8% и достигли 0,7 тыс. тонн.

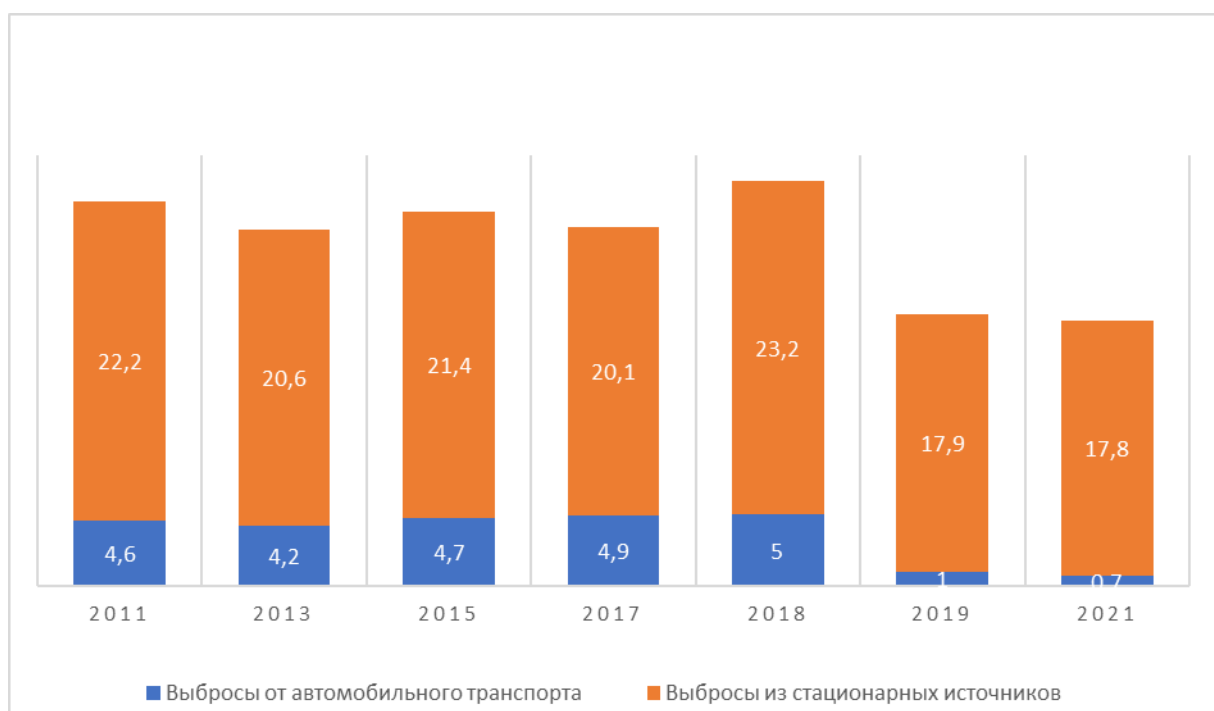


Рисунок 5. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (тыс. тонн)

В анализе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в 2021 году по сравнению с 2011 годом наблюдается следующая динамика по увеличению содержания летучих органических соединений (ЛОС) на 25,0%. В месте с тем произошло сокращение уровня угарного газа (CO) на 36,1%, диоксида серы (SO₂) на 19,4%, оксидов азота (N₂O) на 4,0% и твердых веществ на 16,7%.

Регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха показывают отсутствие превышений среднесуточных и максимально-разовых ПДК таких веществ, как фенол, формальдегид, а также тяжелых металлов, включая свинец, железо, марганец, медь и цинк.

Из материалов государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Чукотском автономном округе в 2021 году»: «К примеру, мониторинг состояния атмосферного воздуха проводится в ФГБУ «Чукотское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» городах Анадырь и Певек на двух станциях наблюдения. Измеряется концентрация взвешенных веществ, оксида азота,

диоксида азота, сажи и монооксида углерода в атмосферном воздухе. Концентрация СО производится в непрерывном режиме».

В 2023 году в целом по городу уровень загрязнения атмосферы оценивается как низкий. Содержание в воздухе взвешенных веществ повсеместно умеренное и повышается в летний период, когда сходит снежный покров. Разовых случаев превышения ПДК взвешенных веществ не выявлены.

Согласно данным, которые предоставлены соответствующими органами, загрязнение воздуха в Чукотском автономном округе не является серьезной проблемой. Из анализа информации о составе атмосферных масс и уровнях вредных веществ, можно сделать вывод о незначительности загрязнений, которые не превышают допустимых норм, что свидетельствует об относительной чистоте и безопасности воздуха для дыхания в этом регионе.

В целом же, ситуация с загрязнением воздуха в Чукотском автономном округе можно охарактеризовать как стабильную и контролируемую. Органы власти и специализированные организации регулярно проводят мониторинг качества воздуха и принимают меры для минимизации загрязнения. Это важный аспект для сохранения экологического равновесия и здоровья населения региона.

2.4.4. Водные ресурсы

На территории Чукотского автономного округа функционирует государственная наблюдательная сеть Росгидромета, состоящая из 15 постоянно действующих пунктов ФГБУ «Чукотское УГМС». Эти пункты размещены на незагрязнённых участках крупных водных объектов Анадырского и Билибинского муниципальных районов [14].

Подавляющее большинство рек Чукотского округа можно условно отнести к категориям «чистые» и «умеренно загрязненные». Тем не менее, основное воздействие антропогенного характера оказывается на загрязнение водных объектов округа путем сброса сточных вод. Среди них наибольшую негативную долю испытывают реки: Угольная, Первая Речка, Казачка, Большой Кепервеем, Большой Поннеурген, Яша, а также Анадырский лиман

Берингова моря и Чаунская губа Восточно-Сибирского моря.

Реки (Малый Анюй и др.) наиболее загрязнены на территориях, где производится добыча россыпного золота (ртуть, цианиды, цинк, мышьяк, пироксилин). В реки местами сбрасываются канализационные воды поселений. Повсеместно существует проблема нехватки питьевой воды, особенно в прибрежных районах.

Таблица 15. Доля проб воды в Чукотском автономном округе, не отвечающих гигиеническим нормативам, % [14]:

	Санитарно-химические показатели, %					
	2020		2021		2022	
	Количество проб	Процент проб с превышением ПДК	Количество проб	Процент проб с превышением ПДК	Количество проб	Процент проб с превышением ПДК
Всего исследований	274	28,8	352	20,5	248	16,7
Микробиологические показатели, %						
Всего исследований	354	1,3	258	0,8	536	0

В 2022 году в водные объекты Чукотского автономного округа сброшено сточных вод 21,33 млн.м³ против 21,13 млн.м³ в 2021 году (незначительное увеличение – 0,2 млн.м³ или +0,95%), в том числе: требующих очистки – 3, 79 млн.м³ против 3,90 млн.м³ прошлого года.

Основной объем отводимых стоков относится к категории нормативно чистые и составляет 80,4% от общего объема сброса. Объем воды, требующий очистки, составляет 3,79 млн. м³ или 19,6% от общего объема сброса.

Общий объем допустимых сбросов сточных вод в поверхностные водные объекты (по действующим разрешительным документам) по состоянию на 01.04.2022 года составило 33 430 тыс. м³.

На начало 2023 года число водопользователей, которые сбрасывали сточные воды в природные поверхностные водные объекты на территории Чукотского автономного округа составляло 24. Из них только 12 соблюдали нормативы по сбросу загрязняющих веществ. Все водопользователи финансировали мониторинг природных водных объектов и проводили очистку водоохраных зон водных объектов в течение 2022 года.

Основные загрязнители поверхностных водных объектов по Чукотскому автономному округу:

- МП «Городское коммунальное хозяйство»
- МП ЖКХ Билибинского муниципального района
- АО «Концерн Росэнергоатом» филиал БиАЭС
- МП «Чаунское районное коммунальное хозяйство»
- ГП ЧАО «Чукоткоммунхоз»

Мощность очистных сооружений перед сбросом сточных вод в водные объекты увеличилась на 17,77% и составила 7,62 млн. м³ (против 6,47 млн. м³). Это незначительное увеличение объясняется проведением промывочных работ золотодобывающими компаниями. Однако основной рост произошел благодаря тому, что АО «Чукотснаб» в своем отчете за 2022 год указал мощность очистных сооружений согласно паспортным данным, которая ранее отражала фактический объем сброса (в 2021 году - 8,5 тыс. м³/год, а в 2022 году - 946,1 тыс. м³/год). Фактическая мощность очистных сооружений по сравнению с 2021 годом осталась неизменной [14].

У многих потребителей наблюдается недостаточная очистка сточных вод, что в результате приводит к увеличению уровня загрязнений в близлежащих морских водах.

Однако, несмотря на эти проблемы, состояние поверхностных вод можно считать удовлетворительным. Тем не менее, для поддержания и улучшения

текущей ситуации, крайне важно принимать и осуществлять меры, направленные на сокращение объема необработанных сточных вод, а также внедрять стратегические мониторинговые и наблюдательные программы.

2.4.5. Почва

Взаимосвязь между экологическим состоянием почвы, атмосферой и гидросферой очевидна. Изменения в химических и физических характеристиках влияют на состав и численность почвенной микрофлоры, основная функция которой заключается в разложении органических веществ и поддержании здоровья экосистемы. Кроме того, эффективная деятельность микрофлоры способствует естественному очищению почвы, что позволяет восстанавливать загрязнённые территории без активного участия человека.

Хозяйственная и производственная деятельность людей изменяет химические и физические характеристики почв, что сказывается на составе микробиома и, в свою очередь, может ухудшать способность загрязнённых территорий к самовосстановлению.

Территория подверглась серьёзному воздействию со стороны человека в результате хозяйственной деятельности, включая промышленность и бытовые нужды. Это вызвало значительные изменения в структуре почвы. Наблюдается превышение концентраций тяжёлых металлов, таких как никель, медь, марганец, железо, цинк в десятки раз. Уровни содержания углерода, азота и калия в почве поражённых территорий ниже, чем в других местах. Экосистема на территории поселков подвергается негативному воздействию из-за хозяйственной деятельности. Это проявляется в увеличении численности культивируемых бактерий различных трофических групп и разнообразия микрофототрофов. Также отмечается низкая активность ферментов в нарушенной почве по сравнению с тундровой почвой на фоновом участке. Эти изменения свидетельствуют о серьезных проблемах в экологическом балансе на этой территории. Следует отметить, что характер распределения тяжелых металлов свидетельствует о преимущественном влиянии угольных котельных и складов на загрязнение почвы концентрацией меди, никеля, марганца и

цинка. Около угольных складов характеризуется наличие растительного покрова и повышение биологической активности. Даже после прекращения хозяйственной деятельности на некоторых участках сохраняется высокая степень негативного воздействия, что подтверждает необходимость проведения рекультивации для восстановления нарушенных экосистем. [39].

2.4.6. Радиационная обстановка

Согласно докладу от Роспотребнадзора по Чукотскому автономному округу, радиационная обстановка на территории этого региона за 2022 год может быть охарактеризована как удовлетворительная. Средние годовые эффективные дозы ионизирующего излучения для жителей округа в течение нескольких лет не превышают средних показателей по всей России.

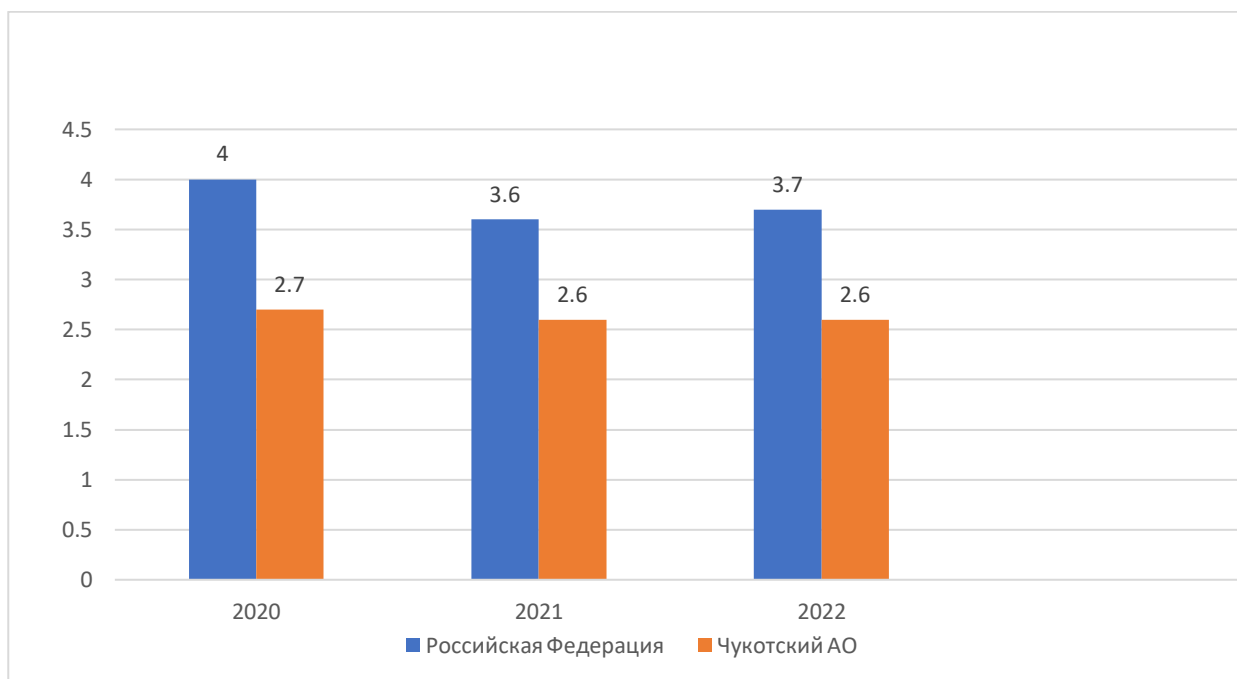


Рисунок 6. Средняя годовая эффективная доза облучения человека от всех источников облучения (мЗв/год):

В течение рассматриваемых периодов не было зафиксировано превышение предельно допустимых доз облучения для персонала и населения. Вклад природных факторов составляет около 80% коллективной дозы облучения населения в округе в последние годы. Последующим значительным фактором является медицинская рентгенология, которая составляет примерно 20%. Доля техногенных источников облучения (персонал, Билибинская АЭС,

ПАТЭС радиоизотопные термоэлектрические генераторы, радиоизотопные приборы (РИП), глобальные выбросы и т. д.) составляет менее 2% [14].

Глава 3. Норвегия

Норвегия располагается на Скандинавском полуострове и на большом количестве мелких островов и архипелагов. Омывается Баренцевым, Северным и Норвежскими морями и имеет общую границу с Россией, Швецией и Финляндией. Протяжённость береговой линии составляет 25 148 км.

Общая площадь составляет 385 207 км². Средняя высота всей территории Норвегии над уровнем моря составляет около 490 м. Ввиду всего этого, площадь обрабатываемой или вообще пригодной для сельского хозяйства земли составляет весьма незначительную часть всей территории: всего лишь 2400 км² занято пашнями, тогда как необитаемые горы, болота и т. п. занимают 235 000 км², а ледники — 7000 км².

Норвегия является одной из наименее населенных государств Европы с численностью населения — 5 550 203 человек и плотностью около 16 чел./км². [44]

Наибольшим коренным народом по численности населения в Норвегии выступают саамы. Их численность варьируется от 40000 до 60000 человек. [23]

Традиционными видами хозяйственной деятельности саамов являются оленеводство, собирательство и рыболовство.

Норвегия считается одной из самых чистых стран в мире в отношении чистоты воздуха, уступая только Исландии.

Однако, несмотря на высокие показатели чистоты атмосферы, крупные города Норвегии, такие как Осло, Берген и Тронхейм, периодически сталкиваются с превышением предельных значений загрязнения воздуха. Эта проблема, в основном, связана с сезонным фактором - зимой. Основным источником загрязнения являются выхлопные газы. Первое превышение, было зарегистрировано в нескольких городах в 2008 году и повторялось многократно с тех пор.

Однако ситуация значительно улучшилась благодаря активным мерам,

принятым правительством. Так, в 2015 году около 25% всех проданных автомобилей в стране были электрическими или гибридными, и сейчас Норвегия лидирует в мире по проценту продаж электромобилей. Для поддержания этой тенденции в 2016 году были открыты более 1 000 зарядных станций, а к уже существующим 6,5 тысячам обычных зарядных станций добавлены новые быстрые и полускоростные станции [51].

В результате продвижения экологически чистой транспортной системы Норвегия смогла значительно уменьшить загрязнение воздуха и улучшить качество атмосферы в стране.

В стране с развитой экономикой, особенно выделяются по своему воздействию на окружающую среду химическая, металлургическая и нефтяная промышленности, но наибольший экологический ущерб приносит металлургия. Для примера, чтобы создать 1 тонну чугуна - в воздух выбрасывается около 4 кг пыли, а также 500 г марганца и 3 кг сернистого газа. Доменные газы, которые выбрасывают в атмосферу производства, содержат различные соединения фосфора, мышьяка, ртути, свинца и т.д. [44].

Однако транспорт в городах и других населенных пунктах является источником значительно большего объема выбросов, чем промышленность. Это связано с необходимостью строгого соблюдения требований к промышленным процессам и обеспечением высокого уровня работы очищающих систем.

Серьезной проблемой, требующей внимания, является разрешение на сброс большого количества промышленных отходов в водоемы, особенно в такие уязвимые как заливы и фьорды. Это может иметь далеко идущие разрушительные последствия для местной экосистемы и человеческого здоровья. Содержащие тяжелые металлы сбросы, представляют особую опасность из-за их токсичности и способности накапливаться в пищевых цепях. Подобные действия могут привести к значительному загрязнению воды, что в свою очередь навредит морским организмам и, как следствие, экономике и здоровью местных сообществ.

Основным источником энергии в Норвегии стали гидроэлектростанции, располагающиеся на многочисленных водоемах, в том числе с использованием вод, спадающих с высот гор и ледников, которыми изобилует страна, и за счет которых покрываются потребности государства в электроэнергии на 95%.

Нужно отметить и то, что промышленные заводы на Кольском полуострове в России серьезно увеличивают уровень загрязнения атмосферы тяжелыми металлами, такими как никель, медь, мышьяк и кобальт. Особенно это заметно в приграничных областях. Такая же проблема наблюдается и в промышленных районах Норвегии, где концентрация тяжелых металлов в воздухе также находится на высоком уровне [51].

Экологические организации, такие как Норвежский Союз охраны окружающей среды (NMF), играют важную роль в борьбе за сохранение природы и поднятии осведомленности об экологических проблемах. Их усилия помогают не только сберечь экологию для будущих поколений, но и сделать мир более устойчивым и здоровым для всех его обитателей.

Ещё одной проблемой является усиленная вырубка деревьев из-за активно развивающейся лесной промышленности, которая только на половину покрывает потребности страны. В результате этого старых лесов в стране почти не осталось.

Согласно законодательству Норвегии о защите природы, промышленные предприятия, осуществляющие рубку лесов, обязаны восстанавливать опустошённые участки путем посадки деревьев. Правительство активно контролирует процесс выращивания новых лесов, беря на себя ответственность за его восстановление [51].

Норвегия омывается несколькими морями и рыболовство является важным видом деятельности для населения и страны в целом, так как большая часть морских ресурсов продаётся в зарубежье. Моря подвергаются загрязнению мусором и, как и везде, недостаточно очищенными сточными водами. Кроме того, сокращается площадь льдов из-за потепления, и

температура воды повышается. В свою очередь это сказывается на биоразнообразии морской флоры и фауны. К примеру, виды рыб, обитавшие там ранее, мигрируют на север. Важно подчеркнуть, что Баренцево море окаймляет не только территорию Норвегии, но и России, где экологические стандарты отстают от норвежских и загрязнения переходят от страны к стране [3].

Норвегия — это прекрасная страна с потрясающей природой, поэтому неудивительно, что она привлекает множество туристов. Однако бесконечный и огромный поток приезжающих является одной из сложных и тяжело решаемых проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, водных ресурсов, воздуха и так далее. За год страну может посетить до 6 млн человек. Цифра с каждым годом продолжает расти из-за развития этой сферы на мировом уровне. Кроме того, проблемой является круизный туризм. Количество туристов, прибывающих на круизных судах в Норвегию, выросло с 100000 до 800000 человек за последние 25 лет и должно достичь 1,6 млн к 2060 году. Норвегия предпринимает попытки уменьшить влияние этой социально-экологической деятельности на окружающую среду. Однако одно круизное судно может загрязнить атмосферу эквивалентом, соответствующим не менее, чем у 5000 дизельных автомобилей. В результате, выбросы углекислого газа (CO₂) значительно возрастают [3].

Подводя итог, можно сказать, что у Норвегии тоже есть некоторые проблемы с загрязнением окружающей среды, но она с ними хорошо справляется. Норвежский опыт подтверждает, что сознательность в отношении экологии и устойчивое развитие могут взаимодействовать. Строгие нормы, принятые для защиты окружающей среды, и вложения в возобновляемые источники энергии позволяют сохранять в стране баланс между экономическими интересами и экологической ответственностью. Норвегия продолжает служить примером для остальных государств, демонстрируя, что забота об окружающей среде является неотъемлемой частью нашей ответственности перед нашей планетой и грядущими

поколениями [3].

Сравнивая ситуацию жизни коренных народов (саамов) в Норвегии с другими странами, можно отметить, что экологические условия здесь являются более благоприятными. Места их проживания богаты всевозможными природными ресурсами. Это можно рассмотреть как с положительной, так и с отрицательной стороны, потому что в последние годы проявился значительный интерес к природным ресурсам северных районов.

Как и в других странах существует проблема по сокращению природных угодий для выпаса оленей. На их местах прокладываются сети дорог, строятся энергетические объекты и другое. Не полностью идеален подход к сбросу отходов в процессе добычи руды в горнодобывающих компаниях. Ядовитые вещества попадают в фьорды, загрязняют реки и моря.

В Норвегии существует ряд мер государственной поддержки для саамов, проживающих в северных районах страны. Она включает в себя различные социальные, культурные и экономические программы. Саамский парламент - законодательный орган саамов в Норвегии - представляет интересы этого народа и играет ключевую роль в принятии решений по вопросам, затрагивающим коренное население. Саамы имеют право на финансовую помощь от государства, которая может включать в себя компенсации за землю, субсидии для развития своей культуры и образования, а также другие формы социальной поддержки. Государство обеспечивает защиту земельных прав и учитывает их интересы при разработке политики в области природопользования [47].

Эти меры направлены на поддержание культурного и социального богатства, на благополучные условия проживания саамского народа и содействие его устойчивому развитию в современном мире [24].

Следует отметить, что подобные стабильные схемы финансирования можно было бы применить по отношению к различным видам деятельности коренных народов севера России, чтобы стимулировать сохранение, благополучие и развитие экономики этой общины.

Глава 4. Канада

Канада является государством в Северной Америке. Её общая площадь составляет 9 984 670 км², из которых 9 053 507 км² приходится на сушу. Страна занимает второе место в мире по площади. Численность населения составляет более 41 млн жителей. Плотность населения является одной из самых низких в мире и примерно около 4,2 чел. на 1 км². Омывается тремя океанами. Береговая линия самая длинная в мире. Соприкасается с Соединёнными Штатами Америки, Данией, через море с Францией. Граница Канады и США является самой протяжённой общей границей в мире.

Около 40% территории Канады относится к арктическому и северному региону, включающему Северо-Западные территории, Нунавут и Юкон. В Канадской Арктике проживает приблизительно 150 000 человек, из которых более половины являются коренными жителями. Несмотря на то, что канадский арктический регион огромен, в нем проживает менее одного процента населения Канады [49].

В Канаде проживает примерно 1 673 700 представителей коренных народов. Это примерно около 4,9 % от общего числа жителей страны. В это число входили свыше 977 тысяч индейцев, представляющих более чем 600 официально признанных народов, 587,5 тысяч метисов и 65 тысяч инуитов. Коренные народы Канады — самая молодая и быстрорастущая этническая группа в этой стране [2].

Коренными жителями арктической зоны Канады являются инуиты, проживающие в основном в Нунавуте, Нунавике, Нунатсиавуте и на Северо-Западных территориях.

Традиционно местное население занималось рыболовством [20].

Горнодобывающая промышленность является одним из основных источников загрязнения окружающей среды. [1].

Особо сильно ее влияние ощущается в местах скопления крупных промышленных предприятий, как например в провинции Онтарио - самой индустриально развитой и густонаселенной провинции Канады. На

территории этого региона промышленные предприятия выбрасывают в воздух в общей сложности 206 высокотоксичных химических элементов. Три теплоэлектростанции, работающих на угле, каждый год осуществляют выбросы в виде 37 тысяч тонн двуокиси азота. Это является основной причиной смога. Кроме того, в дыме содержатся вредоносные пары тяжелых металлов, таких как ртуть. По загрязненности атмосферы провинция занимает первое место в Канаде и третье – на всем континенте.

В настоящее время Канада занимает десятое место в мире по выбросам парниковых газов. В 2019 году транспорт и нефтегазовая добыча составили более половины от общего объема выбросов. Канадская промышленность по добыче ископаемого топлива увеличила выбросы парниковых газов на 21,6% с 1990 года [50].

Изменение климата в Канаде оказывает значительное воздействие на окружающую среду. Возрастающее количество климатических событий, таких как наводнения и рост числа лесных пожаров, вызывают все большую тревогу. Среднегодовая температура в Канаде с 1948 года выросла на 1,7 градуса по Цельсию, а температуры на севере Канады повысились еще больше. В последние годы наблюдается увеличение количества осадков и экстремальных погодных явлений, которые становятся все более частыми [21].

Лесные пожары являются серьезной проблемой в Канаде. В среднем в Канаде ежегодно происходит более 7000 лесных пожаров. Это повторяющееся стихийное бедствие в Канаде, усиливающееся из-за изменения климата и других антропогенных факторов. С годами ситуация ухудшалась, и 2023 год ознаменовался особенно разрушительным сезоном лесных пожаров.

В стране стоит серьезная проблема кислотных дождей, которые причиняют значительный ущерб как дикой природе, так и земледелию. Почти половина всех кислотных дождей в Канаде приходится на долю США, и именно леса и водоемы страдают от них больше всего.

Существует серьезная проблема, связанная с тем, что до 95% автомобилей, которые ездят по дорогам Канады, не соответствуют строгим

стандартам экономии топлива, установленным Оттавой на основе обязательств по Киотскому протоколу для автомобилестроителей. Огромные расстояния между населенными пунктами, создают основу для приоритета автомобильного транспорта в этой стране. Возможность перемещения на автомобиле порой является наиболее удобным способом передвижения и доставки грузов. Однако, большинство личных транспортных средств в Канаде не соответствует экологическим требованиям [42].

Существует проблема массового сокращения ледяного покрова в Арктике Канады, особенно в летнее время. Сокращение площади льда приводит к нарушению циркуляции океана и изменениям климата и погоды по всему миру. Одним из последствий является то, что морской лед станет тоньше, а поскольку морского льда в регионе сейчас меньше, чем обычно, сезоны волн станут более интенсивными. В Атлантической Канаде повсеместно произойдет относительное повышение уровня моря. Крупное океанское течение в Арктике стало более быстрым и турбулентным из-за быстрого таяния льдов, нарушая хрупкий баланс окружающей среды Арктики с притоком пресной воды. По мере потепления океана и продвижения субтропических вод на север океан будет становиться теплее и соленее, а поскольку в более теплой воде содержится меньше кислорода, чем в более холодной, морские экосистемы могут пострадать и стать менее устойчивыми из-за более низкого уровня кислорода.

Развитие промышленности в Канаде оказывает значительное влияние на жизнь инуитов, коренных народов, проживающих на северо-востоке страны.

Несмотря на то, что эта демографическая группа составляет всего 5,0% от общей численности населения, сложилась ситуация, когда большинство токсичных, загрязняющих окружающую среду предприятий и корпораций расположены в непосредственной близости от общин коренных народов. Это создало непропорционально высокую экологическую нагрузку (по сравнению с другими демографическими группами) на эти общины, подвергая коренные народы рискам для здоровья, связанным с этими загрязняющими объектами, в

большей степени, чем других граждан Канады.

С приходом промышленных и добывающих корпораций правительства Канады начали разрабатывать стратегии взаимодействия традиционного уклада жизни инуитов с развивающейся промышленностью.

Основное внимание было направлено на решение социально-экономических проблем региона, а именно на разработку наиболее нужных ископаемых ресурсов для удовлетворения экономических потребностей и на развитие рыболовной отрасли, традиционной для коренного населения Севера.

Как в канадской, так и американской арктических стратегиях ключевым вопросом развития коренных народов Севера является их социальное обеспечение посредством взаимодействия с добывающей промышленностью по вопросам управления территориями [20].

Канада принимает следующий подход к решению данного вопроса: по получении подтверждения заявки, сообщество коренных жителей становится самоуправляющим органом на своей территории.

Для успешного начала разведки и добычи полезных ископаемых компания обязана заключить трехстороннее соглашение с общиной и правительством соответствующей страны. В рамках данного соглашения необходимо четко определить размер ренты, который будет перечисляться в пользу общины. Такой вид взаимодействия является наиболее эффективным при реализации локальных проектов по добыче полезных ископаемых. Вместе с тем, в случае реализации крупномасштабных проектов, корпорации, в большинстве случаев, предлагают сверхвысокую ренту местной общине, пренебрегая протестами местного населения и независимыми экологическими экспертизами.

Так, в ходе разработки проекта урановых руд в районе Киггавика на севере Канады проведённая по заявке инуитов экологическая экспертиза вынесла отрицательное решение. Использование водного пути для перевозки грузов, а также строительство терминала и базы материально-технического

обеспечения, согласно заключению экспертизы, приведёт к загрязнению водных ресурсов, уничтожит местную экосистему и нарушит традиционную экономику коренных народов, основанную на охоте и рыболовстве. Несмотря на это, операторы проекта продолжили разведку и подготовку к добыче урановых руд, игнорируя требования местной общины и экологической экспертизы.

В рыболовной отрасли севера коренные народы практически лишены возможности участвовать в управлении этим бизнесом. В 2000-х годах США и Канада внесли изменения в законодательство, что привело к тому, что рыболовные компании получили неограниченный доступ к водным ресурсам и им уже не требуется направлять свои проекты на экологическую экспертизу и согласовывать их с северными общинами. Такая ситуация негативно влияет на взаимодействие традиционных и современных хозяйственных культур, поскольку крупные корпорации начинают уничтожать местный бизнес коренных народов [42].

В условиях нарастающего доминирования добывающей и рыболовной индустрии на североамериканском континенте, одним из возможных способов поддержки коренных народов севера является их вовлечение в социально-экономическую среду через предоставление трудовых мест.

Значительный прогресс в этом направлении продемонстрировали компании-операторы алмазных месторождений, расположенных к северу от канадского Йелоунайфа. В этих предприятиях до 56% рабочей силы составляют жители арктической части Соединенных Штатов.

К такому взаимодействию между производством и местным населением стоит стремиться и другим компаниям в регионе, поскольку такая практика позволяет содействовать развитию и сохранению культурной и экономической основы коренных народов, одновременно обеспечивая устойчивость и успешность бизнеса в данной области.

Для предоставления автономии и самоуправления местному населению, состоящему из инуитов, первоначальных обитателей одной из территорий -

был образован в 1999 Нанавут - самая молодая и крупнейшая провинция Канады, расположенная в северо-восточной ее части. Одним из ключевых факторов, приведших к созданию Нанавута, была необходимость сохранения культурных и традиционных ценностей инуитов, а также учет их уникальных потребностей. Долгое время инуиты страдали от отсутствия представительства прав и возможности принимать ключевые решения, затрагивающие жизнь и благополучие их сообществ, касающихся развития и использования природных ресурсов, таких как рыболовство, охота и добыча полезных ископаемых. Это способствует сохранению и преумножению богатств региона, а также обеспечивает устойчивое развитие и благосостояние населения провинции.

Поддержка инуитов в Канаде осуществляется через организацию Inuit Tapiriit Kanatami (ИТК). ИТК была создана в 1971 году и представляет интересы около 55 000 инуитов, проживающих в 53 населённых пунктах на территории четырёх регионов Канады. Организация занимается защитой прав инуитов, развитием образования, здравоохранения и культуры, а также содействует сохранению их языка и традиций [2].

Правительство Канады предприняло ряд шагов, направленных на улучшение отношений с коренными народами за последние несколько лет.

Распространение полной защиты прав человека на коренные народы является важным шагом, но он не решает всех проблем, с которыми они сталкиваются. Необходим более комплексный и многоплановый подход, который учитывает множество факторов. Главными из них являются обеспечение прав на землю и защиту территорий и вовлечение аборигенов в процессы принятия решений, касающихся использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Глава 5. Расчеты

В результате анализа литературных источников, были получены данные о заболеваемости населения следующих регионов.

Таблица 16. Статистика заболеваемости населения Мурманской области [34]:

Заболеваемость населения Мурманской области (чел.)					
	2018	2019	2020	2021	2022
новообразования	14306	9753	7819	8177	8915
болезни нервной системы	10442	11311	8498	9083	8992
болезни системы кровообращения	13530	15681	11477	10792	14026
болезни органов дыхания	304481	292987	296406	362046	378999
болезни органов пищеварения	19291	20967	15944	16542	17656
общая численность населения	753600	748100	741400	667700	665200
Выбросы в атмосферу т	275 300	252 900	221 700	157 700	154 674
Сбросы сточных вод млн м3	141,36	142,53	150,473	141,37	152,191

Таблица 17. Статистика заболеваемости населения ЯНАО [34]:

Заболеваемость населения ЯНАО (чел.)					
	2018	2019	2020	2021	2022
новообразования	8800	10300	6500	6300	5500
болезни нервной системы	13900	25300	10300	9600	11100
болезни системы кровообращения	16600	21000	16700	16800	14600
болезни органов дыхания	352300	325300	346100	384500	411200
болезни органов пищеварения	41800	39800	28900	23500	21600
общая численность населения	510700	510100	508800	511200	512400
Выбросы в атмосферу т	726800	787400	900860	971830	1056180
Сбросы сточных вод млн м3	37,31	36,97	35,44	36,41	35

Таблица 18. Статистика заболеваемости населения ЧАО [34]:

Заболеваемость населения ЧАО (чел.)					
	2018	2019	2020	2021	2022
новообразования	909	693	703	531	577
болезни нервной системы	1108	836	1006	1047	1475
болезни системы кровообращения	1266	1137	991	1222	1560
болезни органов дыхания	35663	31199	33875	31494	32233
болезни органов пищеварения	2402	2569	2066	1866	2332

Заболеваемость населения ЧАО (чел.)					
	2018	2019	2020	2021	2022
общая численность населения	49348	49663	50288	49527	47906
Выбросы в атмосферу т	25000	28200	18900	18500	10700
Сбросы сточных вод млн м3	21,06	21,09	21,07	21,13	21,33

Таблица 19. Статистика заболеваемости населения Норвегии [48][46]:

Заболеваемость населения Норвегия (чел.)					
	2018	2019	2020	2021	2022
новообразования	34917	35737	36046	37566	38265
болезни нервной системы	59315	56476	53675	64696	73241
болезни системы кровообращения	67788	60739	52602	66313	86804
болезни органов дыхания	1913444	1673524	1807800	1713916	1825060
болезни органов пищеварения	68848	70329	69778	69009	69443
общая численность населения	5296000	5328000	5367580	5391369	5425270
Выбросы в атмосферу т	38572	37662	36177	34946	34268

Таблица 20. Статистика заболеваемости населения провинции Нунавут (Канада) [49][43]:

Заболеваемость населения Канада Нунавут (чел.)					
	2018	2019	2020	2021	2022
новообразования	239	244	245	256	286
болезни нервной системы	406	386	366	442	548
болезни системы кровообращения	464	415	358	453	649
болезни органов дыхания	6400	5800	6900	8700	8800
болезни органов пищеварения	520	510	280	410	270
общая численность населения	36300	36450	36600	36858	40600
Выбросы в атмосферу т	590900	596990	603000	601000	602700

Далее, применив корреляцию, были получены следующие коэффициенты:

Таблица 21. Рассчитанные коэффициенты корреляции:

	Новообразования	Болезни нервной системы	Болезни системы кровообращения	Болезни органов дыхания	Болезни органов пищеварения
Мур атм.	0,699	0,684	0,436	-0,903	0,625
Мур вод.	-0,495	-0,646	-0,043	0,286	-0,475
ЯНАО атм.	-0,880	-0,582	-0,608	0,838	-0,981
ЯНАО вод.	0,827	0,544	0,616	-0,610	0,823
ЧАО атм.	0,608	-0,854	-0,598	0,142	0,450
ЧАО вод.	-0,590	0,863	0,869	-0,381	0,033
Норвегия атм.	-0,971	-0,700	-0,486	0,222	0,092
Нунавут атм.	0,592	0,333	0,152	0,616	-0,873

На основе вышеприведенных данных были построены графики зависимости, имеющие наибольший коэффициент корреляции:

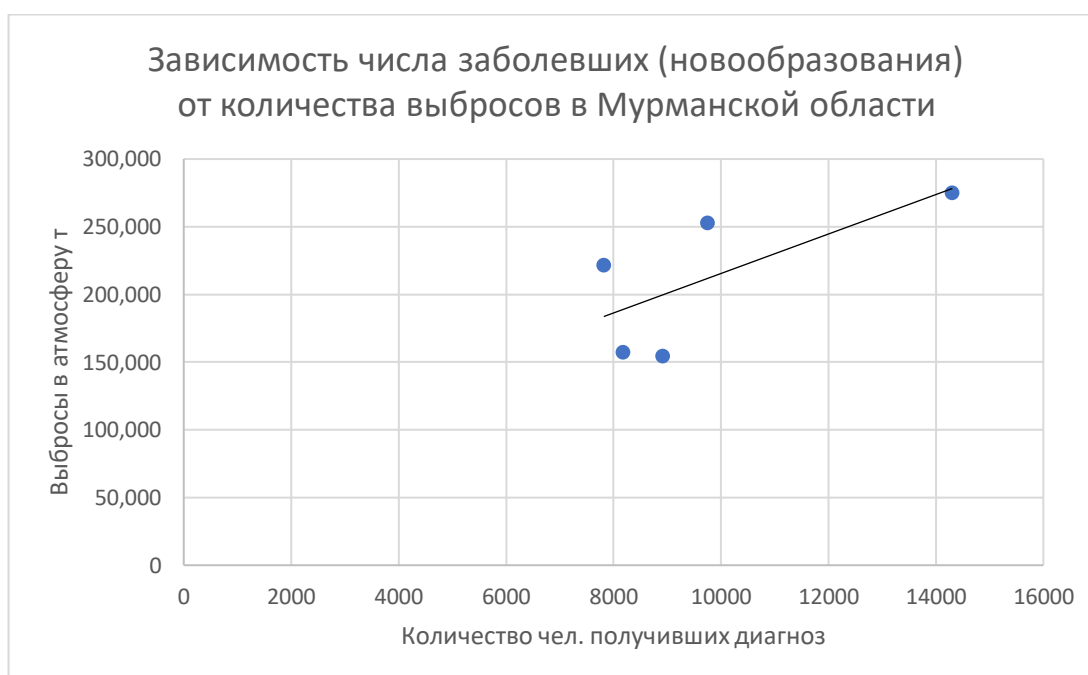


Рисунок 7. Зависимость числа заболевших (новообразования) от количества выбросов в Мурманской области

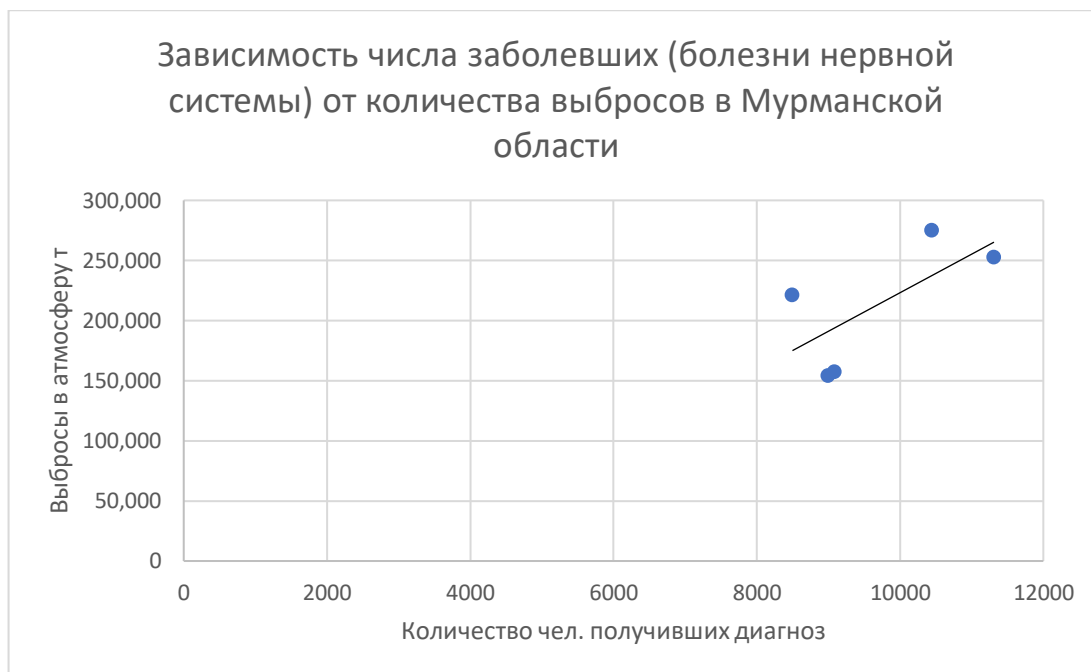


Рисунок 8. Зависимость числа заболевших (болезни нервной системы) от количества выбросов в Мурманской области

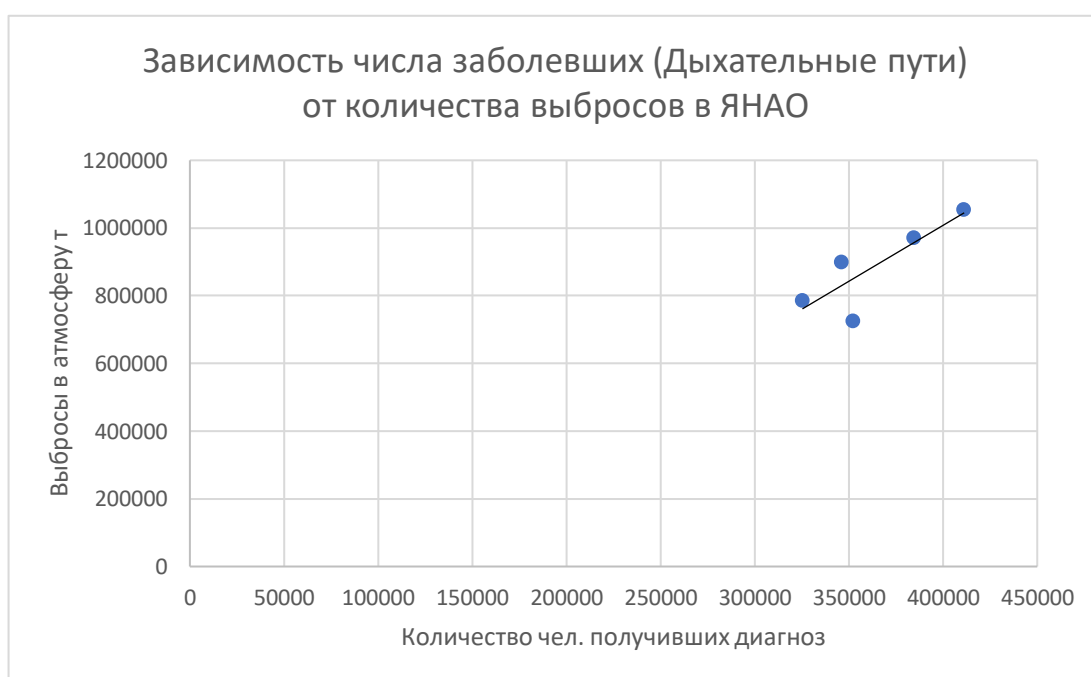


Рисунок 9. Зависимость числа заболевших (Дыхательные пути) от количества выбросов в ЯНАО

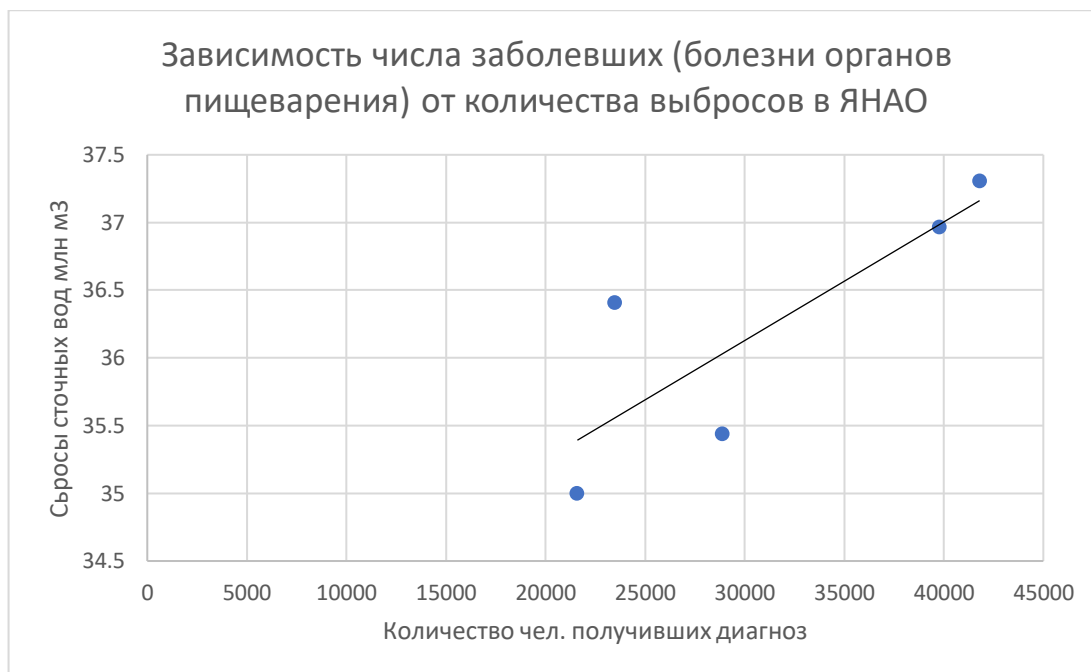


Рисунок 10. Зависимость числа заболевших (болезни органов пищеварения) от количества выбросов в ЯНАО

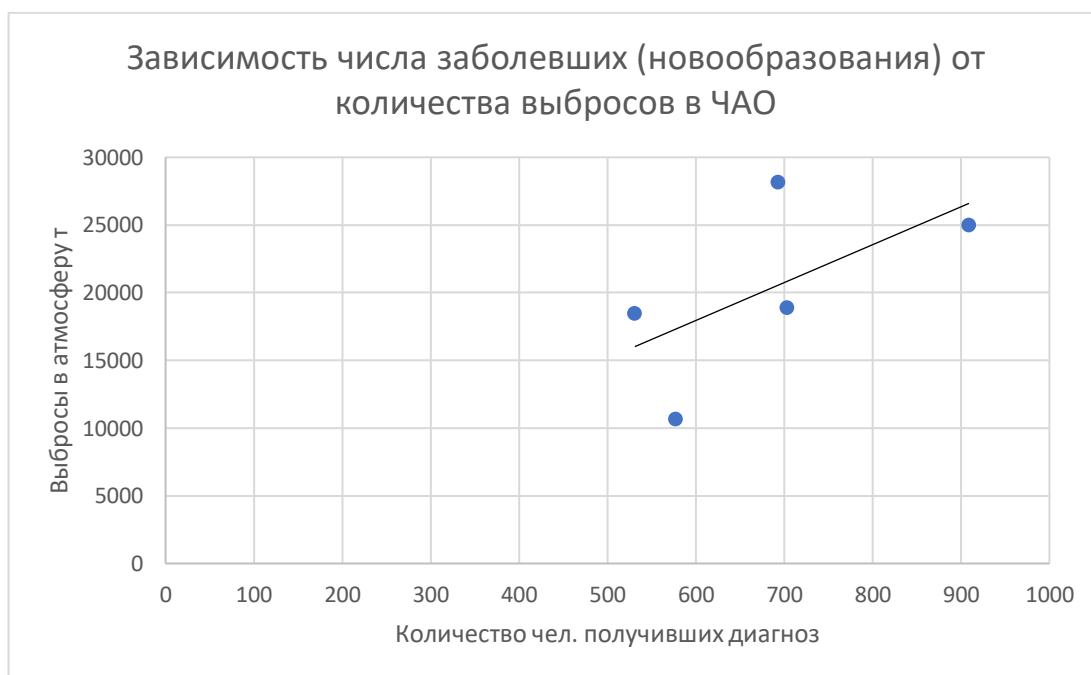


Рисунок 11. Зависимость числа заболевших (новообразования) от количества выбросов в ЧАО

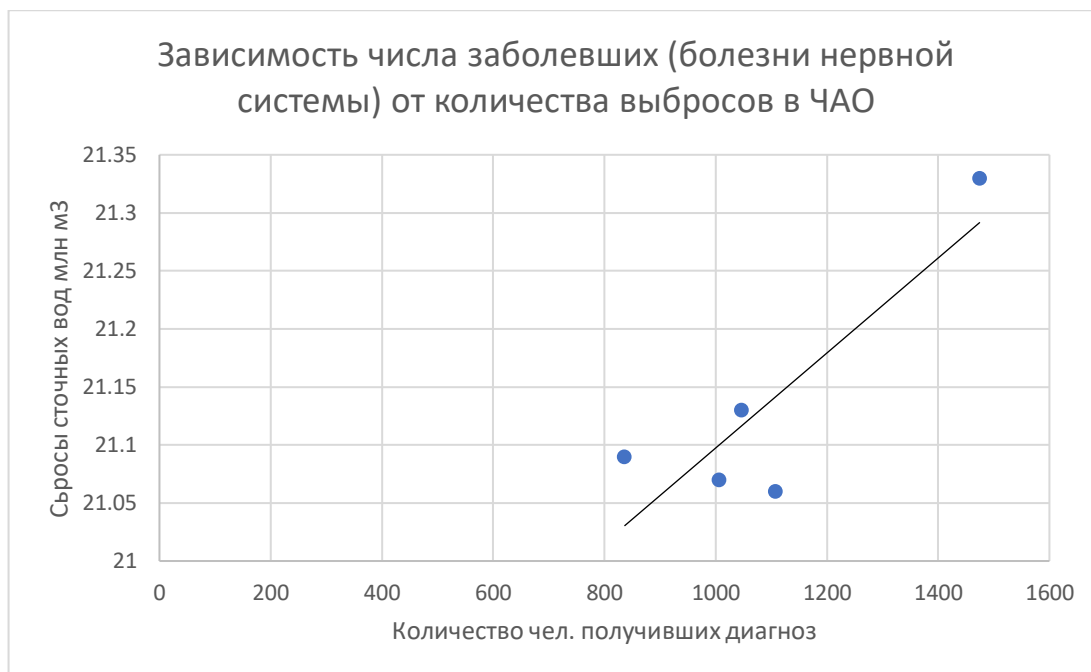


Рисунок 12. Зависимость числа заболевших (болезни нервной системы) от количества выбросов в ЧАО

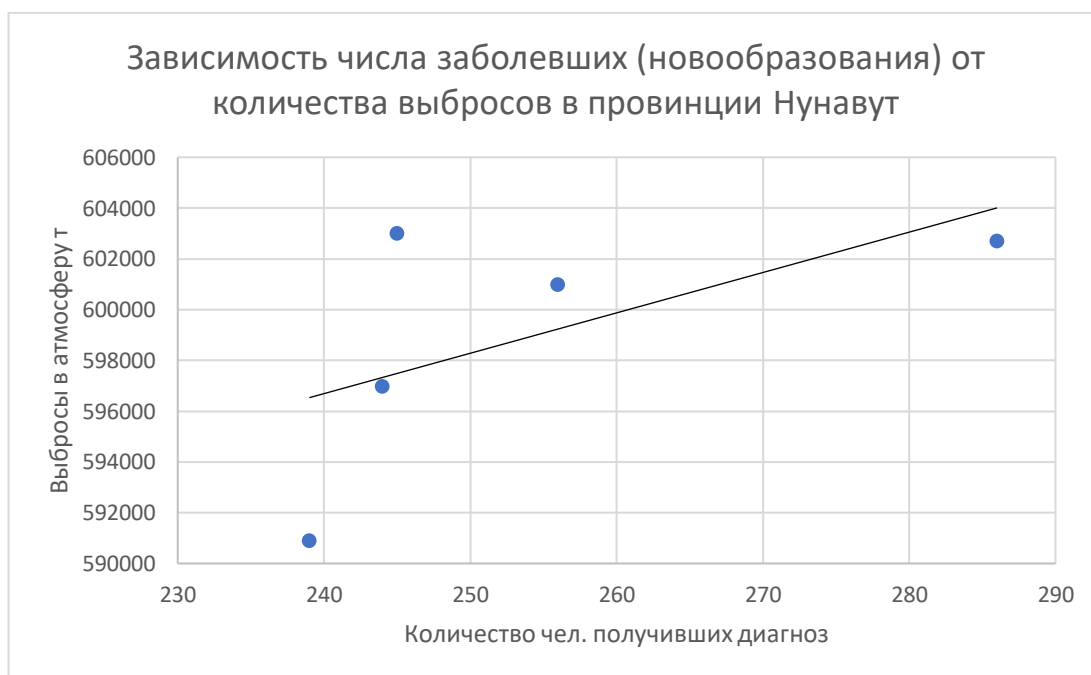


Рисунок 13. Зависимость числа заболевших (новообразования) от количества выбросов в провинции Нунавут

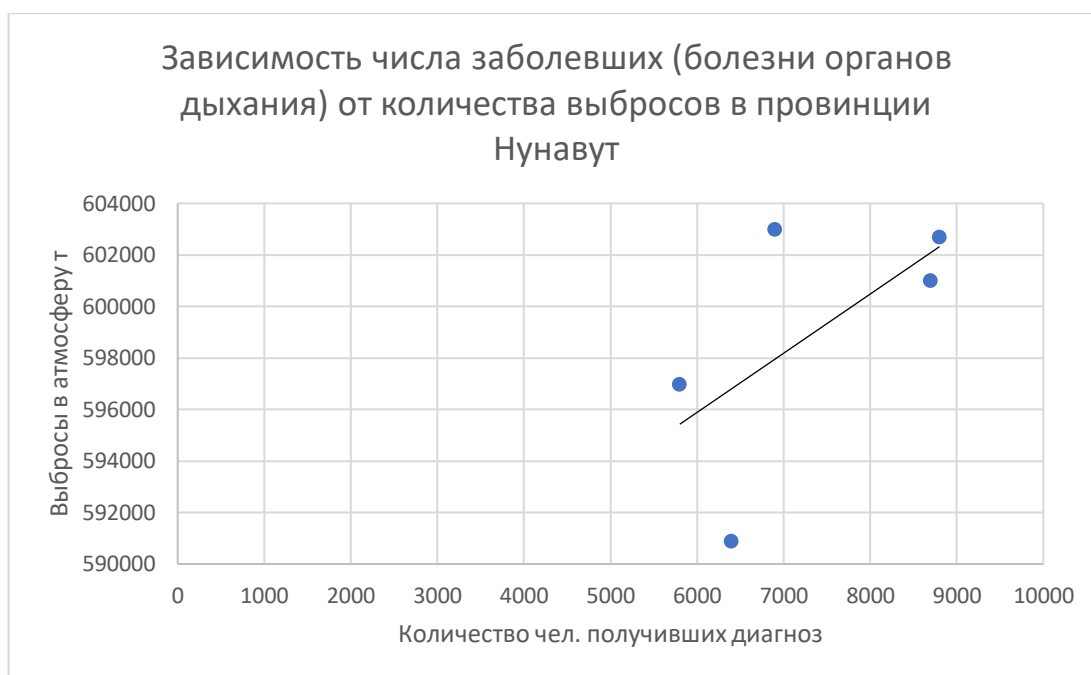


Рисунок 14. Зависимость числа заболевших (болезни органов дыхания) от количества выбросов в провинции Нунавут

Глава 6. Результаты исследования

В результате проделанной работы, получены следующие результаты:

1. Наблюдается уменьшение доли проб воды, не отвечающих гигиеническим нормативам в:

- Мурманской области – с 19,5% в 2020 году до 3,3% к 2022 году по санитарно-химическим показателям и с 6,9% в 2020 году до 4,6% к 2022 году по микробиологическим показателям.

- Ямало-Ненецком автономном округе - с 42,3% в 2020 году до 33,1% к 2022 году по санитарно-химическим показателям и с 7,7% в 2020 году до 2,6% к 2022 году по микробиологическим показателям.

- Чукотском автономном округе – с 28,8% в 2020 году до 16,7% к 2022 году по санитарно-химическим показателям и с 1,3% в 2020 году до 0% к 2022 году по микробиологическим показателям.

2. Наблюдается снижение доли проб атмосферного воздуха, превышающей ПДК в:

- Мурманской области – с 0,34% в 2020 году до 0,1% к 2022 году

- Ямало-Ненецком автономном округе превышение ПДК было зафиксировано лишь в 2020 году и составило 0,061%. В 2021 и 2022 году превышений ПДК не зафиксировано.

- Чукотском автономном округе превышений ПДК не зафиксировано.

3. Наблюдается взаимосвязь между выбросами загрязняющих веществ и количеством заболевших:

а. Наблюдается положительная корреляция между количеством выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и числом заболевших в:

- Мурманская область – новообразования 0,699; болезни нервной системы 0,684; болезни системы кровообращения 0,436; болезни органов пищеварения 0,625

- ЯНАО – болезни органов дыхания 0,838

- ЧАО – новообразования 0,608; болезни органов дыхания 0,142; болезни органов пищеварения 0,450

- Норвегия - болезни органов дыхания 0,222

- Нунавут (Канада) – новообразования 0,592; болезни нервной системы 0,333; болезни системы кровообращения 0,152; болезни органов дыхания 0,616

b. Наблюдается положительная корреляция между количеством сбросов сточных вод и числом заболевших в:

- Мурманская область – болезни органов дыхания 0,286

- ЯНАО – новообразования 0,827; болезни нервной системы 0,544; болезни системы кровообращения 0,616; болезни органов пищеварения 0,823

- ЧАО – болезни нервной системы 0,863; болезни системы кровообращения 0,869

Данные коэффициенты говорят о том, что местами имеется как сильная, так и слабая взаимосвязь между количеством заболевших и количеством выбросов загрязняющих веществ.

Основными загрязняющими веществами, по которым были зафиксированы превышения ПДК в водных объектах, являются: нефтепродукты, железо, марганец, никель, медь, молибден, соединения азота, сульфаты и другие органические соединения.

Из них стоит выделить: нефтепродукты, марганец, никель, медь, молибден и соединения азота, поскольку они наиболее опасны для человеческого организма.

Наличие углеводородных соединений в воде отрицательно отражается на здоровье человека. Существует риск даже при купании в водоёме, где находятся частицы нефти или других горючих материалов.

Питье воды со следами нефтепродуктов приводит к следующим негативным последствиям:

- Нарушение работы желудочно-кишечного тракта;

- Болезни эндокринной системы;
- Заболевания полости рта;
- Появление злокачественных опухолей.

Повышенный уровень марганца в воде оказывает вредное воздействие на нервную и эндокринную системы, мышцы, мозг, вызывает усиленное потоотделение.

Одно из самых тяжёлых последствий постоянного употребления воды с повышенным содержанием марганца – марганцевый паркинсонизм, который характеризуется нарушением походки, вызывает дистонию, слюнотечение и «маскообразное» лицо.

При повышенной концентрации никеля в организме могут появиться аллергические реакции в виде кожной сыпи или аллергического насморка. При избытке никеля также возможна анемия, повышенная возбудимость. Помимо этого, никель влияет на ДНК и РНК, при хронической интоксикации появляется риск развития новообразований в легких, на почках, на коже.

При постоянном употреблении воды с повышенным содержанием солей меди происходит серьезное нарушение в работе центральной нервной системы, почек и печени. Избыток вещества способствует разрушению зубов, возникновению тяжёлых дерматитов, гастрита и язвенных болезней.

Избыток молибдена в питьевой воде может стать причиной ослабления иммунитета, изменений функций костного мозга, тимуса и селезенки. А при наличии сопутствующего недостатка в организме кальция избыток молибдена ведет к подагре (ревматическое заболевание суставов, связанное с отложением солей, может сопровождаться опуханием и деформацией суставов).

Вода, загрязненная азотными соединениями, поражает слизистые оболочки, может вызвать отек тканей, приступ удушья, тошноту, тремор конечностей.

Употребив в сутки более 100 мг/кг солей аммония, можно нарушить метаболизм глюкозы и чувствительность организма к инсулину. Избыток аммиака в воде настолько токсичен, что приводит к гибели рыб, разрушению

экосистемы рек, озер и прудов.

Загрязнение данными веществами носит локальный характер и в основном связано с расположением крупных промышленных комплексов и нефтедобывающих предприятий. На основании данных о долях проб с превышением ПДК по гигиеническим нормативам можно сделать вывод о снижении концентраций этих веществ в водных объектах арктической зоны.

Превышение ПДК в пробах атмосферного воздуха на территории Мурманской области отмечалось лишь на территории городов с крупными промышленными комплексами, а именно: Мурманск, Апатиты и Мончегорск что в совокупности не превышало 0,1% от количества проб в области в 2022. В основном это были взвешенные вещества и диоксид серы, по которым также наблюдается снижение доли проб с превышением ПДК.

Практические рекомендации

Исходя из проделанной работы, можно сделать вывод, что основной угрозой для экологической безопасности коренных народов Арктики выступает антропогенная деятельность человека. Для улучшения экологической безопасности в арктической зоне необходимо предпринять ряд действий, направленных на усиление экологического контроля путем введения новейших методов и технологий.

Например, западная часть Мурманской области является территорией, где во время календария временно останавливаются саамские сообщества. На этих территориях существуют проблемы, связанные с отсутствием инфраструктуры для быстрого получения помощи, продовольствия и иных потребностей в случае возникновения необходимости. В связи с развитием городов, новых поселений и промышленных объектов для саамов встает проблема с уменьшением территории для введения их традиционного образа жизни, а также они сталкиваются с проблемой нехватки чистых ресурсов из-за деятельности промышленности вблизи их местообитаний.

Исходя из выше сказанного, и в рамках проделанной работы, можно дать следующие рекомендации для улучшения обстановки:

1. Необходимо продолжать развивать сеть экологического мониторинга в регионах арктической зоны, особенно вблизи предприятий путем установки автоматических датчиков и пунктов наблюдения;
2. Введения циклов замкнутого водооборота на предприятиях во избежание сбросов неочищенных сточных вод и попадания загрязняющих веществ в водные объекты;
3. Установка очистного и фильтрационного оборудования на предприятиях;
4. Улучшение транспортной инфраструктуры для быстрого сообщения;
5. Введение дополнительных льгот для облегчения и улучшения жизнедеятельности коренного населения.

Заключение

В ходе проведенной работы была исследована экологическая ситуация в местах проживания коренных народов Арктики Российской Федерации в Мурманской области, ЯНАО и Чукотского АО. Проанализировано состояние атмосферного воздуха, воды, почвы и радиационной обстановки. Проведено сравнение экологической обстановки и условий проживания коренных народов в РФ и за рубежом.

В последнее время особенно важным становится обсуждение эколого-правовых и социально-экономических аспектов развития северных территорий России. Экологическое состояние этих областей становится все более неблагоприятным для проживания из-за массового промышленного развития и добычи полезных ископаемых.

Существенными проблемами, касающихся коренных малочисленных народов, выступают такие проблемы, как вытеснение с традиционных мест проживания, кочевание на непригодные для жизнедеятельности территории, исчезновение рабочих мест, снижение возможности заниматься традиционным промыслом, загрязнение территорий в результате промышленного освоения, которые являются местами каления и временного и постоянного поселения. Так, коренные народы сталкиваются с конфликтами, касающимися использования и принадлежности природных и земельных ресурсов.

Нормативно-правовые документы, которые затрагивают права коренных народов Арктики, не всегда четко распределяют границы пользования земель и других ресурсов между коренными народами и промышленными предприятиями, заинтересованными разведкой и добычей ПИ. Данные пробелы в законодательстве становятся отправными точками к полному исчезновению мест для традиционного ведения хозяйства коренных народов и ухудшению экологического состояния арктических земель.

В Норвегии саамы также сталкиваются с проблемой загрязнения окружающей среды из-за добычи полезных ископаемых, но государство

активно работает над экологическими проблемами и содействием сохранению традиционного образа жизни коренных народов.

Среди стран Западной Европы Норвегия обладает самыми большими запасами природного газа и нефти и очень экономически заинтересована в добыче природных ископаемых и в их транспортировке. При этом ведется активная политика по охране природы, восстановлению экосистем и поддержанию привычного существования коренных народов. В связи с этим уровень экологической осведомленности населения выше, что способствует сохранению окружающей среды.

Численность коренного арктического населения Канады не так велика, как в России. Однако процент от общего населения превышает российский показатель.

Стратегия Канады в отношении арктического региона страны и его коренного населения является достижением суверенитета в арктическом регионе, защита арктических экосистем на территории страны, социально-экономическое развитие, совершенствование управленческих задач, целью которых выступает устойчивое развитие. В рамках стратегии в Канаде проводят программы, направленные на обеспечение жизнедеятельности коренных народов арктических регионов Канады.

В отношении народа инуиты реализовываются такие мероприятия, как создание вакантных мест на объектах промышленности горно-добычи и нефтегазодобычи. Важным мероприятием также является поставка продовольствия и прочей продукции по доступным ценам на отдаленные и изолированные территории местопребывания народов.

В России проживает самое большое многообразие коренные северных народов. Но, несмотря на высокую по сравнению с другими странами численность народов, как и в других странах социально-экономические проблемы здесь также сложно решаемы из-за отсутствия разделения прав на ресурсы.

Важными аспектами промышленного освоения Арктики является

принятие арктических коренных народов как партнеров в процессе устойчивого развития. Такая политика будет направлена на защиту окружающей среды и развития экономики.

В целом, сравнение экологической обстановки в местах обитания коренных народов в этих странах показывает, что проблемы среды обитания являются глобальными и требуют скоординированных действий для их решения. Очевидно присутствие проблем, возникшие в результате отсутствия баланса между экономическими интересами стран и экологической безопасностью северных территорий и коренных народов, их населяющих.

Список использованных источников

1. Айзман, Р.И., Иашвили, М.В., Петров, С.В., Герасев, А.Д. Экологическая и продовольственная безопасность : учеб. пособие // Изд-во: ИНФРА-М. Москва, 2024. С. 240. URL: <https://znanium.ru/read?id=444937>. Дата обращения: 27.01.2024.
2. Амирова, Р.Р., Бухмин, С.В., Гарипов, Р.Ш., Малый, А.Ф., Сушкова, Ю.Н. Правовые основы обеспечения прав коренных народов Канады и России : учеб. пособие // Изд-во: Казанский университет. Казань, 2017. С. 160. URL: https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/116673/Pravovye_osnovy_obesp_echeniya_prav_korenykh_narodov_Kanady_i_Rossii.pdf?sequence=1. Дата обращения: 22.01.2024.
3. Анисимов, П. Анализ экологических проблем Норвегии. 2023. URL: http://www.norge.ru/anisimov_miljoeproblemeler/. Дата обращения: 22.03.2024.
4. Белишева, Н.К., Мельник, Н.А., Балабин, Ю.В., Буркова, Т.Ф., Талыкова, Л.Ф. Вклад техногенных и природных источников Ионизирующего излучения в структуру заболеваемости населения Мурманской области // Вестник Кольского научного центра РАН : науч. журнал. Апатиты, 2013. №4 (15). С. 9-26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vklad-tehnogennyh-i-prirodnyh-istochnikov-ionizirushchego-izlucheniya-v-strukturu-zabolevaemosti-naseleniya-murmanskoy-oblasti/viewer>. Дата обращения: 28.01.2024.
5. Бешенцев, В. А. Физико-географические условия Ямало-Ненецкого нефтегазодобывающего региона // Горные ведомости: науч. журн. Тюмень, 2015. № 4 (131). С. 56–67. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23173797>. Дата обращения: 06.02.2024.
6. Богоявленский, Д.Д. Демографические проблемы малочисленных народов Севера // Население России : Второй ежегодный демографический доклад. М.: «Евразия». 1994. С. 146.
7. Большаков, В.Н. Сохранение биоразнообразия Земли как важнейшая проблема XXI века // Космическое мировоззрение – новое мышление XXI века

: журнал. Екатеринбург, 2004. №1 (1). С. 92-98. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19528452>. Дата обращения: 06.02.2024.

8. Бондаренко, Л.В., Маслова, О.В., Белкина, А.В., Сухарева, К.В. Глобальное изменение климата и его последствия // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова : научно-практический рецензируемый журнал. Москва, 2018. №2 (2018). С. 84-93. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnoe-izmenenie-klimata-i-ego-posledstviya/viewer>. Дата обращения: 20.01.2024.

9. Бринчук М.М., Каспрова, Ю.А. Арктика как специфический объект экологической безопасности // Вестник Удмуртского университета : журнал. Ижевск, 2021. №31 (2). С. 235-242. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45729409>. Дата обращения: 08.01.2024.

10. Дерягина, С. Е., Астафьева, О. В. Пуровский район Ямало-Ненецкого автономного округа: производственные особенности района, основные экологические проблемы и пути их решения // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика: научно-технический журнал. 2017. № 2. С. 152–164. URL: [Архив номеров \(pstu.ru\)](https://pstu.ru). Дата обращения: 06.02.2024.

11. Джунусова, Д.Н. О некоторых проблемах обеспечения экологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации // Правовая политика в сфере обеспечения безопасности в Арктике : сборник статей. Мурманск, 2015. С. 180-187. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24995198>. Дата обращения: 05.02.2024.

12. Дмитриева, И.А., Шипелик, О.В. Экологическая безопасность как часть международных отношений : учеб.пособие // Изд-во: Южный Федеральный университет. Ростов-на-Дону, Таганрог, 2018. С. 73. URL: <https://znanium.ru/read?id=339837>. Дата обращения: 09.01.2024.

13. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2022 году // Министерство природных ресурсов, экологии и рыбного хозяйства Мурманской области. С. 151. URL: <https://gov->

обращения: 06.02.2024.

14. Доклад об экологической ситуации в Чукотском автономном округе в 2022 году // Департамент природных ресурсов и экологии Чукотского автономного округа, г. Анадырь 2023 г. С. 110. URL: <https://xn--80atapud1a.xn--p1ai/deprirod/documents/doklady-otchety/>. Дата обращения: 06.02.2024.

15. Доклад об экологической ситуации в Ямало-ненецком автономном округе в 2022 году : доклад // ДППР ЯНАО, Салехард. 2023. С. 297. URL: ДОКЛАД Об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2022 году / Департамент природных ресурсов и экологии Ямало-Ненецкого автономного округа (уанао.ru). Дата обращения: 29.12.2023

16. Дядик, В. В., Дядик, Н. В., Ключникова, Е. М., Маслобоев, В. А., Никанов, А. Н., Чашин, В. П., Моргунов, Б. А. Оценка влияния промышленного загрязнения атмосферного воздуха микрочастицами на здоровье населения арктического региона на примере Мурманской области : монография // Изд-во: ФИЦ КНЦ РАН. Апатиты, 2022. С. 119 URL: <https://rio.ksc.ru/data/documents/dyadik-2022.pdf>. Дата обращения: 10.02.2024.

17. Инновационное развитие промышленности регионов Арктики: проблемы и перспективы // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук». Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина 2022 г. С. 140. URL: https://rio.ksc.ru/data/documents/tsukerman_2022_all.pdf. Дата обращения: 06.02.2024.

18. Исаков, В.С. Исследование причин и последствий уменьшения озонового слоя в атмосфере // Вестник науки : науч. электронный журнал. Архангельск, 2023. № 2(59). С. 291-294. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-prichin-i-posledstviy-umensheniya-ozonovogo-sloya-v-atmosfere/viewer>. Дата обращения: 18.01.2024.

19. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/?ysclid=lw2li6bzd79058731. Дата обращения: 06.02.2024.

20. Корчак, Е. А. Коренные народы Севера в государственных арктических стратегиях // Современные проблемы науки и образования : журнал. Апатиты, 2014. №2. С. 15-19 URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2013/5/110.pdf>. Дата обращения: 22.02.2024.

21. Ларионова, В.Г. Потепление климата Земли: проблемы, последствия и влияние на экологическую безопасность : монография // Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». Москва, 2022. С. 260. URL: <https://znanium.ru/read?id=426374>. Дата обращения: 09.02.2024.

22. Лебедев, А. Н., Арустамов, Э. А. Экологическое состояние нефтегазодобывающей промышленности Западной Сибири // Отходы и ресурсы – электрон. журнал. 2018. Т. 5. № 2. С. 9. URL: <https://resources.today/PDF/07NZOR218.pdf>. Дата обращения: 06.02.2024.

23. Лимонина, И.Г., Ермакова, Н.А., Демидова, Л.Г., Дорина, А.А. Саамская экономика Норвегии как часть культурного потенциала малых коренных народов Севера Европы // Московский экономический журнал : журнал. Москва, 2022. №6. С. 552-564. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/saamskaya-ekonomika-norvegii-kak-chast-kulturnogo-potentsiala-malyh-korennyh-narodov-severa-evropy/viewer>. Дата обращения: 27.03.2024.

24. Мороз, Е.Н. Реализация прав коренных народов на примере политики Норвегии в отношении саамского населения // Политика и Общество : журнал. Москва, 2021. №1. С. 41-48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-prav-korennyh-narodov-na-primere-politiki-norvegii-v-otnoshenii-saamskogo-naseleniya/viewer>. Дата обращения: 20.04.2024.

25. Музалевский, А.А. Экологическая безопасность и методы ее обеспечения // Санкт-Петербург, РГГМУ, 2020. С. 230. URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_453dbb6d11834f8fb20a84d5c84924f0.pdf. Дата обращения: 06.02.2024.

26. Мурашко О.А. Коренные народы Арктики и «народы Севера»: история, традиции, современные проблемы // Арктика: экология и экономика : науч. журнал. Москва, 2011. №3 (3). С. 90-105. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18878343>. Дата обращения: 15.01.2024.

27. Муру, Р.Н., Поваляев, А.А. Актуальные правовые аспекты обеспечения экологической безопасности Российской Арктики // Международное публичное и частное право : журнал. Санкт-Петербург, 2022. №6. С. 13-16. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50025807>. Дата обращения: 18.02.2024.

28. Мязин, В. А/, Редькина, В. В. Влияние загрязнения почвы нефтепродуктами на рост *Secale cereale* L. и перспективы ее использования при фиторемедиации // Вестник МГТУ : науч. журнал. Москва, 2016. Том 19, №1/2. С. 217-221. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zagryazneniya-pochvy-nefteproduktami-na-rost-secalecereale-l-i-perspektivy-ee-ispolzovaniya-pri-fitoremediatsii/viewer>. Дата обращения: 22.01.2024.

29. Павленко, В.И., Петров, А., Куценко, С.Ю., Деттер, Г.Ф. Коренные малочисленные народы Российской Арктики (проблемы и перспективы развития) // Экология человека : науч. журнал. Москва, 2019. №1. С. 26-33. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37305137>. Дата обращения: 22.01.2024.

30. Перечень коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации от 17 апреля 2006 г. №536-р. URL: http://base.garant.ru/6198896/#block_1000. Дата обращения: 06.02.2024.

31. Пятаев, А.А. Проблема опустынивания территорий как одна из глобальных проблем человечества // Теория и практика научных исследований : материалы науч. конференции. София, Болгария, 2016. С. 411-414. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28002537>. Дата обращения: 24.12.2023.

32. Сягаева, Ю.С. Отходы производства и потребления как экологическая проблема // Прогрессивные технологии развития : науч. журнал. Санкт-Петербург, 2018. №12. С. 231-233. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37114159>. Дата обращения: 30.12.2023.

33. Тишков, В. А., Коломиец, О. П., Мартынова, Е. П., Новикова, Н. И., Пивнева, Е. А., Терехина, А. Н. Российская Арктика: коренные народы и промышленное освоение : монография // Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН. Санкт-Петербург, 2016. С. 272. URL: https://static.iea.ras.ru/books/Ros_arctica.pdf. Дата обращения: 25.12.2023.
34. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>. Дата обращения: 23.08.2023
35. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/?ysclid=lw2ln7i927405657527. Дата обращения: 06.02.2024.
36. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации». URL: <https://rg.ru/2020/07/16/193-fz-ob-arkticheskoy-zone-dok.html>. Дата обращения: 06.02.2024.
37. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/?ysclid=lw2lq250xe513456083. Дата обращения: 06.02.2024.
38. Федеральный закон от 30 апреля 1999 г. N 82-ФЗ (ред. от 13.07.2020) «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации». Ст.1. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22928/2daf50f586c69eac11512c1faa4309699b52ec9b/. Дата обращения: 06.02.2024.
39. Фокина, Н. В., Корнейкова, М. В., Редькина, В. В., Мязина, В. А., Сухарева, Т. А. Биологическая активность и химические свойства тундровых почв Чукотского Автономного Округа в условиях промышленного загрязнения // Почвоведение : журнал. Апатиты, 2022. №1. С. 55-67. URL: https://www.researchgate.net/publication/357501121_Biologiceskaa_aktivnost_i_h

imiceskie svoystva tundrovyyh pocv Cukotskogo avtonomnogo okruga v uslovi
ah promyslennogo zagraznenia. Дата обращения: 01.02.2024.

40. Шеметова, Е.Г., Наумова, А.М., Винокурова, Е.В., Морозов, Н.В. Актуальные аспекты обеспечения экологической безопасности в России // Будущее науки – 2020 : сборник науч. статей. Курск, 2020. Том 4. С. 225-228. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42797963>. Дата обращения: 20.03.2024.

41. Яковлева, Т.В. О системе государственных органов РФ в сфере обеспечения экологической безопасности // Электронное приложение к Российскому юридическому журналу : журнал. Екатеринбург, 2014. №2. С. 15-16. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21440333>. Дата обращения: 15.03.2024.

42. A breath of fresh air: the state of environmental policy in Canada : Library and Archives Canada Cataloguing in Publication Data. 2008. С. 242. URL: <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/BreathofFreshAir2008rev.pdf>. Дата обращения: 01.04.2024.

43. Minister of Health's 2021 Public Health Act Annual Report. 2022. С. 7

44. Norwegian Environment Agency. URL: <https://www.environmentagency.no/>. Дата обращения: 29.03.2024.

45. Nunavut Communicable Disease and Surveillance Manual. С. 479

46. Personskadedata 2022. 2023. С. 33

47. Øyvind Ravna The legal Protection of the Rights and Culture of Indigenous Sámi People in Norway : Faculty of Law, UiT The Arctic University of Norway. Tromsø, 2013. URL: [The legal Protection of the Rights and Culture of Indigenous Sámi People in Norway | СФУ \(sfu-kras.ru\)](#). Дата обращения: 10.04.2024.

48. Registry of Norway. Cancer in Norway. Oslo, 2023. С. 126

49. The official website of the Government of Canada : Environment and natural resources. URL: [Environment and natural resources - Canada.ca](https://www24.gov.ca/en/environment-and-natural-resources/). Дата обращения: 07.04.2024.

50. Tom L. Green Zeroing in on Emissions Canada's clean power pathways – A review : Clean Power Pathways: Fast-tracking Canada's energy transition // David

Suzuki Foundation. 2019. С. 67. URL: [zeroing-in-on-emissions-canadas-clean-power-pathways-review.pdf](https://david.suzuki.org/zeroing-in-on-emissions-canadas-clean-power-pathways-review.pdf) (david.suzuki.org). Дата обращения: 15.04.2024.

51. Tuccella, P., Thomas, J. L., Law, K. S., Raut, J.-C., Marelle, L., Roiger, A., Weinzierl, B., Denier van der Gon, H. A. C., Schlager, H., Onishi, T. Air pollution impacts due to petroleum extraction in the Norwegian Sea during the ACCESS aircraft campaign : Elementa: Science of the Anthropocene. Oakland (California), 2017. С. 22. URL: <https://online.ucpress.edu/elementa/article/doi/10.1525/elementa.124/112392/Air-pollution-impacts-due-to-petroleum-extraction>. Дата обращения: 26.03.2024.