



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра Экологии и биоресурсов**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

**На тему: “Влияние природных и антропогенных процессов на здоровье населения  
Арктических регионов Российской Федерации”**

**Исполнитель Смирнов Михаил Михайлович**

**Руководитель кандидат биологических наук, доцент**

**Мандрыка Ольга Николаевна**

**«К защите допускаю»**

**Заведующий кафедрой**

**кандидат географических наук, доцент**

**Дроздов Владимир Владимирович**

**«\_\_\_»\_\_\_\_\_2019 г.**

Санкт–Петербург

2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Общие сведения .....	7
1.1 Арктический регион.....	7
1.2 Население арктического региона.....	8
1.3 Накопленный экологический ущерб в Арктике.....	11
1.4 Понятие о здоровье человека .....	11
	12
2 Влияние природных факторов на здоровье человека.....	14
2.1 Как происходит глобальное изменение климата.....	15
2.2 Наблюдаемые изменение климата в Арктике.....	17
2.3 Изменения в морском льду.....	19
2.4 Воздействие УФ-излучения.....	21
2.5 Здоровье населения.....	23
3 Влияние антропогенных факторов на здоровье человека.....	26
3.1 Почему загрязнение вызывает озабоченность в Арктике.....	26
3.1.1 Стойкие Органические Загрязнители (Соз).....	27
3.1.2 Химические вещества, вызывающие озабоченность.....	28
3.1.3 Тяжелые металлы.....	28
3.1.4 Радиоактивность.....	29
3.2 Источники загрязнений.....	31
3.2.1 Морские суда.....	32
3.2.2 Стационарные источники загрязнения.....	32
3.2.3 Объекты недропользования.....	33
3.3 Горячие точки Арктики.....	35
3.4 Антропогенное воздействие на здоровье человека.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	42

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	45
Приложение А.....	48

## ВВЕДЕНИЕ

Я проходил преддипломную практику в Российском государственном гидрометеорологическом университете на кафедре экологической безопасности.

Моей целью прохождения практики являются следующие направления:

- 1) (получение навыков и опыта) по будущей специальности.
- 2) сбор материала для написания дипломной работы.

На период практики от руководителя практики от факультета или кафедры было получено следующее задание:

- 1) Найти информацию по Арктическому региону РФ.
- 2) Изучить вопрос о здоровье населения арктических регионов.
- 3) Как происходит глобальное изменение климата.
- 4) Почему загрязнение вызывает озабоченность в Арктике.
- 5) Источники загрязнений.
- 6) Антропогенное воздействие на здоровье человека.

Тема дипломной работы: “Влияние природных и антропогенных факторов на здоровье населения арктических регионов Российской Федерации”. Научный руководитель: Доцент Мандрыка Ольга Николаевна кафедра экологической безопасности.

Материал собранный мной был найден в различных электронный и литературных источниках, например Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике // Безопасность деятельности человека в Арктике. 2015. №1 (17). с. 70-75 в такой главе как 1.2 Население арктического региона.

Во время исследования я выяснил: Изменения климата и его последствия этого глобального явления – основная проблема нашего времени, над решением

которой работают огромное количество ученых по всему миру. В Докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата – IPCC [ClimateChange, 2007] описывается и доказывается о том, что явление о потеплении климата происходит повсеместно. Особое внимание уделено влиянию всех этих изменений на здоровья человека.

Изменения климата и его последствия этого глобального явления – основная проблема нашего времени, над решением которой работают огромное количество ученых по всему миру. В Докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата – IPCC [ClimateChange, 2007] описывается и доказывается о том, что явление о потеплении климата происходит повсеместно. Особое внимание уделено влиянию всех этих изменений на здоровья человека.

В России изменение климата происходит особо заметно. Уже в 2007 средняя годовая температура превысила среднегодовое значение за более чем 100 лет (с 1886 г.) более чем на 2°C.

Арктика – является одним из важнейших регионов, где последствия роста температуры особо скажется не только на территории России, но и всего мира в целом. Происходит таяние льдов, вечной мерзлоты, сокращение снежного покрова.

Климатические изменения оказывают негативное влияние на здоровье населения. Оно будет ухудшаться, вследствие:

- ухудшение рациона;
- смертности, болезни и травмы в результате экстремальных погодных явлений; увеличение бремени диарейных заболеваний; увеличение частоты;
- психологический прессинг;
- изменение распределения некоторых инфекционных заболеваний.

Но не только климат оказывает влияние на здоровье людей. В Арктике создан мощный индустриальный кластер, включающий в себя цветную металлургию, добычу и транспортировку углеводородного сырья, горнодобывающую промышленность и т.д. Огромное количество выбросов, более нескольких миллионов строительного и промышленного мусора, отходы производства также имеют негативное влияние на состояние человека.

## 1 Общие сведения

### 1.1 Арктический регион

Северный полярный регион Земли состоит из огромного океана, окруженного сушей, в отличие от южного полярного региона, в котором ледяной континент окружен океаном. Возможно, наиболее поразительными особенностями являются снег и лед, которые покрывают большую часть арктических земель и морской поверхности. Широкие просторы, тундры-безлесные, равнины над замерзшей землей лежат между ледяным крайним Севером и лесными субарктиками.

Одной из линий, часто используемых для определения региона, является Полярный круг, нарисованный на широте к северу от которого солнце не возвышается над горизонтом в день зимнего солнцестояния и не устанавливается под ним в день летнего солнцестояния – земля полуночного солнца. Для целей этой оценки граница будет более гибкой, охватывая также субарктические районы, являющиеся неотъемлемой частью функционирования арктической системы.

Арктические земли и моря являются домом для множества растений, животных и людей, которые выживают в некоторых из самых экстремальных условий на планете, от белых медведей, которые охотятся на вершине льда, до коренных человеческих сообществ, которые развились в тесной связи с их окружающей средой. Эти сообщества уникально приспособлены к тому, что многие за пределами региона будут рассматривать как очень суровый климат.

## 1.2 Население Арктического региона

Почти четыре миллиона человек живут в Арктике сегодня, с точным числом в зависимости от того, где проходит граница. В их число входят коренные народы и недавно прибывшие, охотники и пастухи, живущие на суше, и жители городов. Многие отдельные группы коренных народов встречаются только в Арктике, где они продолжают традиционную деятельность и одновременно адаптируются к современному миру. Люди уже давно являются частью арктической системы, формирующейся и формируемой местной и региональной средой. За последние несколько столетий приток вновь прибывших людей усилил давление на арктическую среду благодаря росту рыбных и диких животных и промышленному развитию.

Арктика включает в себя часть или все территории восьми стран: Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Исландия, Канада, Россия и Соединенные Штаты, а также родные земли десятков групп коренных народов, которые включают различные подгруппы и общины (рисунок 1).



Рисунок 1 - Карта Арктики с границами государств



Коренное население в настоящее время составляет около 10% от общей численности населения Арктики, хотя в Канаде они составляют около половины населения Арктики, а в Гренландии они составляют большинство. В число жителей, не принадлежащих к коренным народам, входит также много различных народов, отличающихся самобытностью и образом жизни. В таблице 1 показан состав Арктического региона, а также количество человек, проживающих в том или ином регионе.

Таблица 1 – Регионы и население Арктического региона

№ п/п	Государство	Регионы	Население тыс.чел.
1	Россия	Мурманская обл.	796,1
		Архангельская обл.	661,8
		Ненецкий автономный округ	42,6
		Республика Карелия	51,6
		Республика Коми	95,8
		Ямало-Ненецкий автономный округ	552,8
		Красноярский край	216,8
		Республика Саха (Якутия)	64,7
		Чукотский автономный округ	50,5
2	США	Аляска	710
3	Норвегия	Финмарк, Тромс, Нурланн	466

Продолжение таблицы 1

4	Исландия		311
5	Швеция	Норботтен	260
6	Финляндия	Лапландия	184
7	Канада	Северо-Западные территории	120
8	Дания	Гренландия	58
Всего			4611

Люди оккупировали части Арктики, по крайней мере, с пика последнего ледникового периода, около 20 000 лет назад, и недавние исследования показывают, что присутствие человека до 30 000 лет назад. В Северной Америке люди, как полагают, распространились по Арктике несколькими волнами, достигнув Гренландии целых 4500 лет назад, прежде чем покинуть остров на тысячелетие или более. Такие инновации, как гарпун, позволили людям охотиться на крупных морских млекопитающих, что позволило им населять отдаленные прибрежные районы, в которых земля предлагала скудные ресурсы. Развитие оленеводства в Евразии позволило резко вырасти популяции человека благодаря надежному источнику питания. В Евразии и Северной Атлантике новые группы людей двигались на север в течение последних тысяч лет, колонизируя новые земли, такие как Фарерские острова и Исландия, и встречая коренное население, уже присутствующее в западной Гренландии и Северной Норвегии, Швеции, Финляндии и России.

### 1.3 Понятие накопленного экологического ущерба

Экологический ущерб - последствия деятельности человечества в местах нахождения предприятий и организаций, который происходил в прошлом и вызывал нынешнее загрязнение территорий, которые наносят вред окружающей среде и затрудняют их использование в коммерческих и экономических целях.

К числу задач, требующих незамедлительного решения, относятся:

- очистка вод арктических морей и рек от покинутых и затопленных объектов, препятствующих судоходству и создающих риски для судоходства и риск возникновения чрезвычайных экологических ситуаций, а также очистка вод от особо опасных загрязняющих веществ;

- подготовка, удаление и уничтожение заброшенных емкостей с нефтепродуктами и другими опасными веществами;

- вывоз и утилизация металлолома, выброшенного оборудования, различных транспортных средств;

- демонтаж, удаление и утилизация устаревших и утраченных радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РТГ), представляющих угрозу радиационного загрязнения прибрежных районов и вод арктических морей;

- нейтрализация источников особо опасных загрязнений (устаревшие и запрещенные к использованию диэлектрические жидкости, пестициды и другие химические вещества из группы токсичных стойких загрязнителей);

- удаление и утилизация ртутьсодержащих объектов;

- ликвидация отвалов горнодобывающих предприятий;

- ликвидации нефтяного загрязнения и рекультивации нефтезагрязненных территорий и акваторий и т. д.

#### 1.4 Понятие о здоровье человека

В наше время нет общепринятой трактовки обозначения здоровье. Множество разных взглядов не дает полноценно выработать единую концепцию этого термина, потому что здоровье - один из сложнейших тезисов, который трудно определить кратко и однозначно.

Часто используемый подход к объяснению понятия "здоровье" основано на принципе противопоставления двух качественно различных состояний: физиологического (синоним "хорошее здоровье") и патологического (синоним "плохое здоровье"). Большая доля тезиса здоровья содержит или подразумевает это контрастное разграничение.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), "здоровье-это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов".

Физическое здоровье - состояние, когда у человека есть совершенство саморегуляции функций организма, гармония физиологических процессов, а также максимальная адаптация к различным факторам внешней среды.

Психическое здоровье (по ВОЗ) подразумевает в себе состояние благополучия, когда человек может реализовать свой собственный потенциал, справляться с обычными жизненными стрессами, продуктивно и плодотворно работать, а также вносить вклад в жизнь своего сообщества.

Социальное здоровье включает в себя социальную активность, а также деятельность человека по отношению к миру.

Признаками здоровья являются:

- устойчивость к действию повреждающих факторов;
- показатели роста и развития в пределах среднестатистической нормы;
- функциональное состояние организма в пределах среднестатистической нормы;
- наличие резервных возможностей организма;
- отсутствие какого-либо заболевания или дефектов развития;
- высокий уровень морально-волевых и ценностно-мотивационных установок.

Здоровье населения является основной целью устойчивого развития. Люди подвержены изменению климата путем изменения погодных условий (например, более интенсивный и частые экстремальные события) и косвенно, хотя изменения в вода, воздух, качество и количество продуктов питания, экосистемы, сельское хозяйство, источники средств к существованию и инфраструктура. Эти прямые и косвенные воздействия могут привести к смерти, инвалидности и страданиям. Болезнь увеличивает уязвимость и снижает способность отдельные лица и группы, чтобы адаптироваться к изменению климата. Популяции с высокими показателями заболеваемости и слабости справляются менее успешно со стрессами всех видов, в том числе связанных с климатом менять.

## 2 Влияние природных факторов на здоровье человека

Негативное влияние климатических изменений на здоровье населения разнообразно. В последние годы они возглавляют список традиционных факторов риска индустриальной эпохи, включающего в себя загрязнение атмосферного воздуха и питьевой воды, курение, употребление наркотических веществ и другие. Прямое влияние климатических изменений на здоровье состоит в увеличении смертности и заболеваний в дни с аномально высокими и/или низкими температурами, а также в росте числа смертельных исходов и травматизма в результате наводнений, штормов и других неблагоприятных метеорологических ситуаций (рисунок 2) [2].

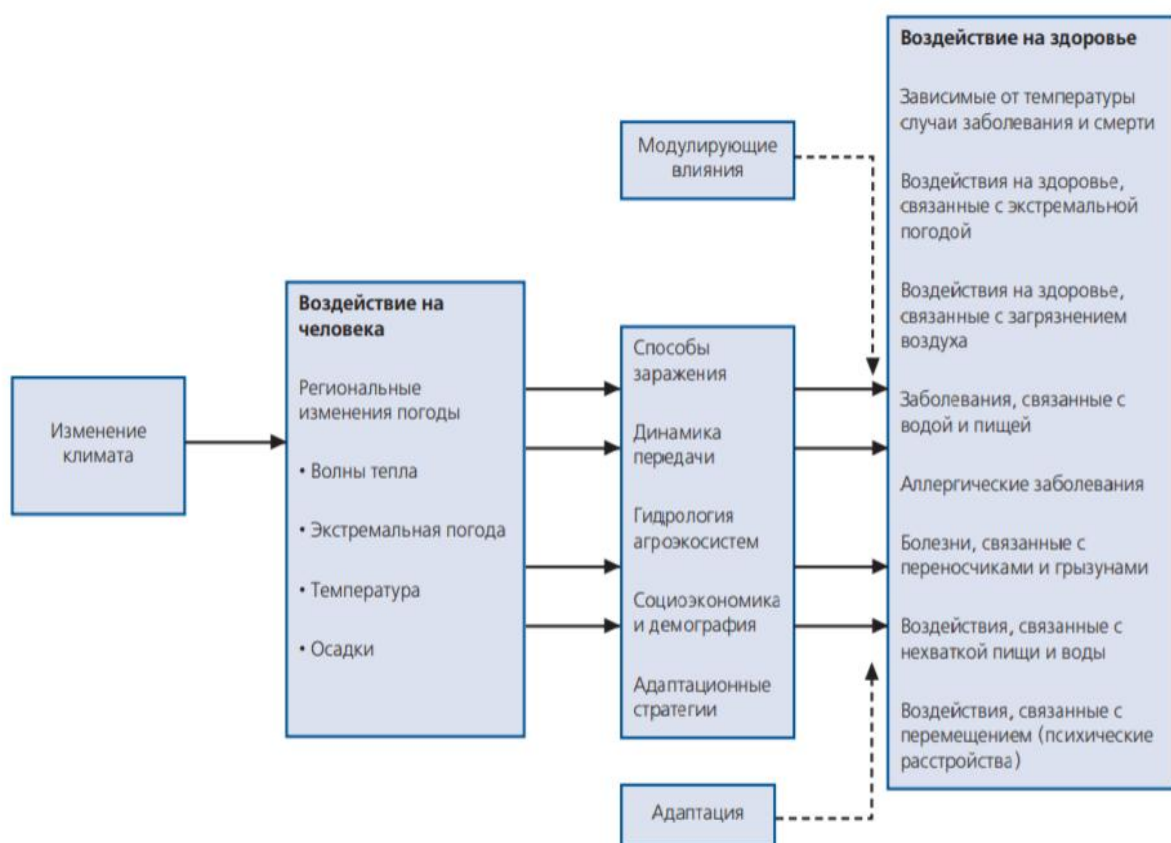


Рисунок 2 - Основные воздействия климатических изменений на здоровье человека

Ниже рассмотрены некоторые факторы, влияющие на здоровье людей.

## 2.1 Как происходит глобальное изменение климата

Ледяные ядра и другие свидетельства климатических условий в далеком прошлом свидетельствуют о том, что повышение уровня углекислого газа в атмосфере связано с повышением глобальных температур. Деятельность человека, в первую очередь сжигание ископаемого топлива (угля, нефти и природного газа), а во вторую очередь расчистка земель, привела к увеличению концентрации углекислого газа, метана и других тепловыделяющих (“парниковых”) газов в атмосфере. С начала промышленной революции концентрация углекислого газа в атмосфере увеличилась примерно на 35%, а глобальная средняя температура поднялась примерно на 0,6 С. Существует международный научный консенсус в отношении того, что большая часть потепления, наблюдавшегося за последние 50 лет, объясняется деятельностью человека.

По прогнозам, дальнейшее добавление в атмосферу двуокиси углерода и других парниковых газов приведет к значительным и стойким изменениям климата, включая повышение средней глобальной температуры на 1,4-5,8 ° С (по данным МГЭИК) в течение этого столетия. Согласно прогнозам, климатические изменения будут включать изменения в характере атмосферной и океанической циркуляции, ускорение темпов повышения уровня моря и более широкие вариации осадков. В совокупности эти изменения, по прогнозам, приведут к широкомасштабным последствиям, включая значительное воздействие на прибрежные сообщества, животных и растения виды, водные ресурсы, здоровье и благополучие человека.

Около 80% мировой энергии в настоящее время получают от сжигания ископаемых видов топлива, и выбросы углекислого газа из этих источников быстро растут. Поскольку избыток углекислого газа сохраняется в атмосфере на протяжении столетий, потребуется, по крайней мере, несколько десятилетий, чтобы концентрация достигла пика, а затем начала снижаться, даже если

немедленно начнутся согласованные усилия по сокращению выбросов. Таким образом, изменение тенденции потепления будет долгосрочным процессом, и мир столкнется с определенной степенью изменения климата и его последствий на протяжении веков [19].

Наука предполагает, что ответ на этот вызов потребует двух наборов действий: один, называемый смягчением, чтобы замедлить скорость и количество будущего изменения климата за счет сокращения выбросов парниковых газов; и другой, называемый адаптацией - попытка ограничить неблагоприятные воздействия, становясь более устойчивыми к изменениям климата, которые будут происходить в то время, как общество будет осуществлять первый набор действий. Эта оценка не включала оценку ни одного из этих наборов действий. Эти проблемы решаются усилиями под эгидой Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и других органов.

Другим вопросом является истощение стратосферного озона

Истощение стратосферного озонового слоя за счет хлорфторуглеродов и других химических веществ, производимых человеком, является другой проблемой, хотя существуют важные связи между истощением озонового слоя и изменением климата. Например, прогнозируется, что изменение климата задержит восстановление стратосферного озона над Арктикой. Эта оценка, в дополнение к ее основной направленности на воздействие изменения климата, также рассматривала изменения в стратосферном Озоне, последующие изменения в ультрафиолетовом излучении и связанные с этим воздействия в Арктике.



## 2.2 Наблюдаемые изменение климата в Арктике

Рекорды повышения температуры, таяния ледников, сокращения размеров и толщины морского льда, оттаивания вечной мерзлоты и повышения уровня моря - все это является убедительным свидетельством недавнего потепления в Арктике, (рисунок 3). Существуют региональные вариации, обусловленные атмосферными ветрами и океанические течениями, при этом некоторые районы проявляют больше потепления, чем другие, и несколько областей даже демонстрируют небольшое охлаждение, но для Арктики в целом существует явная тенденция потепления. В рамках этой общей тенденции наблюдаются также закономерности; например, в большинстве мест зимой температура повышается быстрее, чем летом. На Аляске и в Западной Канаде за последние 50 лет зимние температуры выросли до 3-4 °С.

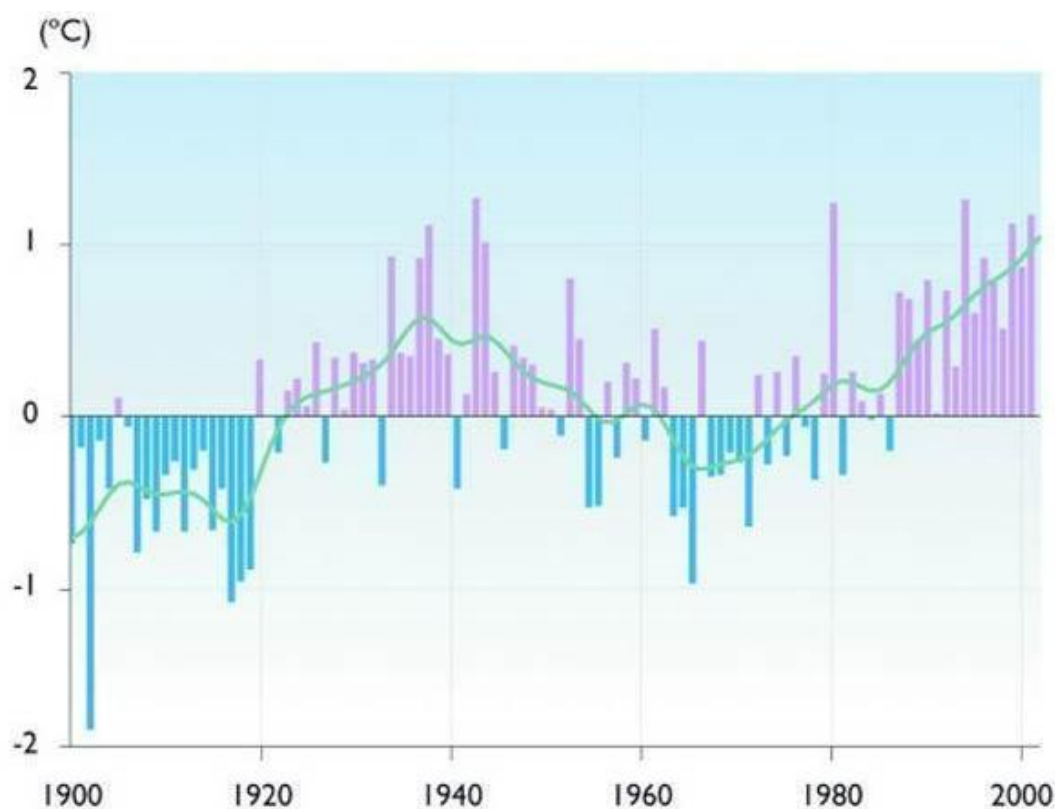


Рисунок 3 – График изменение температуры в Арктике

Наблюдения показывают, что за последние 100 лет количество осадков в Арктике выросло примерно на 8%, хотя неопределенности в измерении осадков в холодной арктической среде и разреженность данных в некоторых частях региона ограничивают уверенность в этих результатах. В Арктике наблюдаются региональные различия в уровне осадков, а также будут наблюдаться региональные различия в изменении осадков.

В дополнение к общему увеличению наблюдались также изменения в характеристиках осадков. Большая часть осадков увеличивается, как представляется, как дождь, в основном в зимний период, и в меньшей степени осенью и весной. Увеличивающиеся зимние дожди, которые выпадают поверх существующего снега, вызывают более быстрое таяние снега и, когда осадки интенсивны, могут привести к затоплению в некоторых районах. За последние 50 лет в западной части России на большей части Арктики значительно возросли дождевые явления, например, на 50%.

Для того чтобы оценить, являются ли недавние изменения в арктическом климате необычными, то есть вне диапазона естественной изменчивости, полезно сравнить недавние наблюдения с отчетами о том, как климат вел себя в прошлом. Данные о прошлом климате поступают из ледяных кернов и других источников, которые дают разумное представление о том, как климат был в далеком прошлом. Изучение прошлых климатических условий показывает, что количество, скорость и характер потепления, наблюдавшиеся в последние десятилетия, действительно необычны и характерны для роста парниковых газов, вызванного человеком [19].

На климат могут влиять как природные, так и антропогенные факторы. Среди природных факторов, которые могут оказывать значительное воздействие на протяжении многих лет и десятилетий, - колебания солнечной энергии, крупные извержения вулканов и естественные, иногда циклические взаимодействия между атмосферой и океаны. Было выявлено несколько важных естественных режимов изменчивости, которые особенно влияют на

Арктику, включая арктическое колебание, Тихоокеанское Декадальное колебание и Североатлантическое колебание. Каждая из них может повлиять на региональные особенности таких характеристик, как интенсивность и следы штормовых систем, направление преобладающих ветров, количество снега и протяженность морского льда. В дополнение к изменению долгосрочных средних климатических условий, вызванные человеком изменения климата могут также повлиять на интенсивность, структуру и особенности этих естественных изменений.

### 2.3 Изменения в морском льду

Климат - это гораздо больше, чем просто температура и осадки. В дополнение к долгосрочным средним погодным условиям, климат также включает в себя экстремальные события, а также аспекты системы, такие как снег, лед и циркуляции в атмосфере и океанах. В Арктике морской лед является одной из наиболее важных климатических переменных. Это ключевой показатель и агент изменения климата, влияющие отражательной способности поверхности, облачность, влажность, обмен тепла и влаги на поверхности океана, и океанских течений. И, как показано ниже в этом докладе, изменения в морском льду имеют огромные экологические, экономические и социальные последствия.

Подобно тому, как у шахтеров когда-то были канарейки, чтобы предупредить рост концентрации вредных газов, исследователи, работающие над изменением климата, полагаются на арктический морской лед как на систему раннего предупреждения. Морской лед, в настоящее время покрывающий Северный Ледовитый океан и соседние моря, очень чувствителен к перепадам температур в воздухе над и ниже океана. В последние десятилетия наблюдатели Арктики обнаружили медленное усыхание

льда, что указывает на первоначальное влияние глобального потепления. В последние годы темпы отступления ускорились, что указывает на то, что "канарейка" находится в беде.

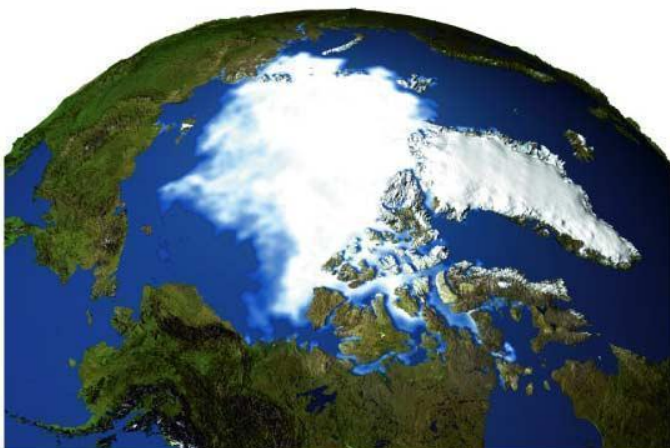
За последние 30 лет среднегодовая протяженность морского льда сократилась примерно на 8%, или почти на миллион квадратных километров, площадь больше, чем все Норвегия, Швеция и Дания вместе взятые, и тенденция плавления ускоряется. Протяженность морского льда в летнее время сократилась более резко, чем в среднем за год, с потерей 15-20% ледового покрытия в конце лета. Кроме того, из года в год наблюдаются значительные колебания. Сентябрь 2002 года имел рекордно малую площадь арктического морского ледового покрова, а сентябрь 2003 года был почти таким же низким (рисунок 4).

Observed sea ice September 1979



©NASA

Observed sea ice September 2003



## Рисунок 4 – Изменение площади льдов

Морской лед стал тоньше в последние десятилетия в Арктике-широкая средняя толщина сокращений оценивается в 10-15%, а с конкретных областях показывает снижение до 40% в период с 1960-х и конце 1990-х годов. Последствия сокращения морского льда обсуждаются повсеместно и имеет последствие - повышение температуры воздуха, снижение солёности океана в поверхностном слое и усиление эрозии прибрежных зон, а также оказывает влияние на традиционное природопользование, а именно на добычу пищи.

### 2.4 Воздействие УФ-излучения

Люди получают около половины безопасной дозы ультрафиолетового излучения, получаемой за всю жизнь, уже примерно к 18 годам. Текущие повышенные уровни УФ в Арктике указывают на то, что нынешнее поколение молодых людей, вероятно, получит примерно на 30% большую дозу УФ-излучения, чем любое предыдущее поколение. Такие увеличения в ультрафиолетовых дозах важны для людей Арктики, потому что ультрафиолет может привести или ускорить ход падения рака кожи, повреждения роговицы, катаракты, подавления иммунной системы, вирусной инфекции, старение кожи, загар, и другие повреждения кожи. Пигментация кожи, защищая в некоторой степени от рака кожи, не является эффективным защитником от УФ-индуцированного подавления иммунной системы. Иммуносупрессивные влияния ультрафиолета - важная роль в ультрафиолетовый-наведенном раке кожи путем предотвращение разрушения раков кожи иммунной системой. Некоторые данные свидетельствуют о связи между воздействием солнечного света и неходжкинской лимфомой и аутоиммунными заболеваниями, такими как рассеянный склероз, с отношениями, которые предполагаются через иммуносупрессивные эффекты УФ. Поскольку известно, что УФ активизирует

вирусы, такие как вирус простого герпеса, путем иммунного подавления, повышенное УФ может увеличить частоту вирусных заболеваний среди арктических популяций, особенно в связи с тем, что потепление климата может ввести в Арктику виды насекомых, переносящих вирус [19].

Глазные повреждения вызывают особую озабоченность медицинского сообщества в Арктике. Ультрафиолетовый традиционно был измерен на плоской, горизонтальной поверхности, но это не подходит для человека получающего ультрафиолетовую дозу. Люди, которые, как правило, располагаются вертикально по отношению к поверхности земли, когда снаружи, получают более высокую дозу, чем горизонтальная поверхность, в основном из-за отражения от снега. Измерения, включающие этот факт, показывают, что весеннее озонистощение может в значительной степени способствовать УФ-воздействию на глаза из-за важности отражения от снега. Наблюдения показывают, что дозы УФ-излучения на вертикальных поверхностях, таких как глаза, выше в конце апреля, чем в любое другое время года. Эти большие дозы предполагают, что количество ультрафиолета, полученного смотря к горизонту, может быть соответствующе или больше чем количество полученное, чем если смотреть сразу вверх. Люди могут уменьшить риск воздействия УФ-индуцированного воздействия на здоровье путем ограничения их воздействия с помощью солнцезащитных средств, солнцезащитных очков, защитной одежды и других профилактических мер.

Помимо воздействия на здоровье человека, известно, что УФ-излучение отрицательно влияет на многие материалы, используемые в строительстве и других наружных применениях. Подверженность к УФ может изменить пластмассы, синтетические полимеры, используемые в краске, и естественные полимеры, присутствующие в древесине. Увеличенная доза ультрафиолета, а также истощение озонового слоя, таким образом, вероятно, уменьшит срок полезного использования этих материалов и добавит затраты на более частую покраску и другое техническое обслуживание. Высокая поверхностная

отражательная способность к снежному покрову и долгие часы солнечного света весной и летом вместе с потерями озона могут совместить для того чтобы поставить высокую кумулятивную УФ дозу к вертикальным поверхностям как стены зданий, приводя к ухудшению впечатлительных материалов. Сильные ветры, а также повторное замораживание и оттаивание, которые происходят в Арктике, могут усугубить проблемы с материалами, которые могут развиться в результате УФ-излучения. Затраты на раннюю замену предполагают рост затрат на инфраструктуру, увеличение расходов на проживание людей [6].

## 2.5 Здоровье населения

Изменение климата будет по-прежнему влиять на здоровье людей в Арктике. Воздействие будет различаться в зависимости от места из-за региональных различий в изменении климата, а также изменений в состоянии здоровья и адаптационном потенциале различных групп населения. Наиболее уязвимыми представляются сельские жители Арктики в небольших изолированных общинах с хрупкой системой поддержки, слабой инфраструктурой и маргинальными или несуществующими системами общественного здравоохранения. Люди, которые зависят от охоты и рыбалки, особенно те, кто полагается только на несколько видов, будут уязвимы для изменений, которые сильно влияют на эти виды (например, сокращение морского льда и его влияние на кольчатые тюленей и белых медведей). Возраст, стиль жизни, пол, доступ к ресурсам и другие факторы влияют на индивидуальный и коллективный адаптационный потенциал. Историческая способность переселяться для адаптации к изменяющимся климатическим условиям была уменьшена по мере того, как поселения стали постоянными [7].

В Арктике, вероятно, будут иметь место как неблагоприятные, так и полезные последствия изменения климата для здоровья людей. Прямые

положительные воздействия могут включать в себя снижение травм, таких как обморожение и переохлаждение, а также снижение стресса от холода. Показатели смертности выше зимой, чем летом, а более мягкие зимы в некоторых регионах могут сократить число смертей в зимние месяцы. Однако взаимосвязь между увеличением числа смертей и зимней погодой трудно интерпретировать, и является более сложной, чем связь между болезнью и смертью, связанной с высокими температурами. Например, многие случаи смерти в зимний период связаны с респираторными инфекциями, такими как грипп, и неясно, как более высокая температура зимой может повлиять на передачу гриппа.

Прямые негативные последствия могут включать увеличение теплового стресса и аварий, связанных с необычными ледовыми и погодными условиями. Косвенное воздействие включает воздействие на диету из-за изменений в доступа и доступности питания, увеличение психических и социальных стрессов, связанных с изменениями окружающей среды и образа жизни, возможные изменения в бактериальных и вирусных распространения болезней, переносимых комарами вспышек, изменения в доступе к качественной питьевой воде, а также заболевания, вызванные санитарии системных проблем. Воздействие на здоровье также может быть вызвано взаимодействием загрязняющих веществ, ультрафиолетовое излучение и изменение климата [8].

Коренные народы в некоторых частях циркумполярного Севера сообщают о случаях стресса, связанных с экстремальными температурами, которые ранее не наблюдались. Воздействие включает дыхательные проблемы, которые, в свою очередь, могут ограничить участие человека в физической деятельности. Тем не менее, меньше холодных дней, связанных с потеплением во многих регионах в течение зимы, как сообщается, имеют положительный эффект, позволяя людям выйти больше в зимний период и облегчить стресс, связанный с экстремальным холодом.



Связанные с климатом изменения в распределении рыб и диких животных, скорее всего, приведут к значительным изменениям в доступе к традиционным продуктам питания и их доступности с серьезными последствиями для здоровья. Известно, что переход к более западной диете увеличивает риск рака, ожирения, диабета и сердечно-сосудистых заболеваний среди населения Севера. Сокращение таких коммерчески важных видов, как лосось, может создать экономические трудности и проблемы со здоровьем, связанные со снижением доходов в небольших общинах.

Климатические стрессы и смещение популяций животных также создают условия для распространения инфекционных заболеваний у животных, которые могут передаваться людям, таких как вирус Западного Нила.

Безопасная питьевая вода и надлежащая санитария имеют решающее значение для поддержания здоровья человека. Санитарная инфраструктура включает системы очистки и распределения воды, системы сбора, очистки и удаления сточных вод, а также системы сбора и удаления твердых отходов. Таяние вечной мерзлоты, эрозия прибрежных зон и другие изменения, связанные с климатом, которые отрицательно сказываются на качестве питьевой воды, ограничивают эффективность доставки или наносят прямой ущерб объектам, могут привести к неблагоприятным последствиям для здоровья человека.

Ожидается, что увеличение числа экстремальных явлений, таких как наводнения, штормы, перекаты и лавины, приведет к увеличению числа ранений и смертей. В дополнение к таким прямым последствиям этих событий косвенные последствия могут включать воздействие на наличие безопасной питьевой воды. Интенсивные дождевые осадки могут также спровоцировать вспышки заболеваний, вызванные комарами, стихийные бедствия, а также, в зависимости от существующей инфраструктуры водоснабжения, загрязнение водоснабжения.

Перемены в количестве осадков, доступности и качестве питьевой воды, связанные с изменением климата, влияют на количество инфекционных заболеваний, связанных с водой. В ряде стран мира доказано, что увеличение среднемесячной температуры ведет к увеличению случаев заболеваний бактериальной дизентерией, кампилобактериозом, сальмонеллезом и другими желудочно-кишечными заболеваниями. На значительной части Российской Арктики регистрируется повышенный по сравнению со средними показателями по стране уровень заболеваемости населения дизентерией.

На психическое здоровье также, вероятно, повлияют климатические изменения в Арктике. Сокращение возможностей для охоты, рыболовства, скотоводства и собирательства, вероятно, вызывает психологические стрессы из-за потери важных культурных мероприятий. Наводнения, эрозия и таяние вечной мерзлоты, связанные с изменением климата, могут отрицательно сказаться на обитаемости и инфраструктуре в деревнях, а также привести к перемещению населения и разрушению общин с вытекающими из этого психологическими последствиями.

### 3 Влияние антропогенных факторов на здоровье человека

#### 3.1 Почему загрязнение вызывает озабоченность в Арктике

Арктика остается одним из наименее загрязненных участков дикой природы на планете. Ограниченное развитие человеческого потенциала в регионе означает, что местные источники антропогенного загрязнения также ограничены. Тем не менее, его уникальные географические, климатические и биологические характеристики означают, что Арктика является "поглотителем" определенных загрязняющих веществ, транспортируемых в регион издалека,

источники и поллютанты от местных источников с подобными свойствами также могут упорствовать попаданию в окружающую среду на долгие периоды, низкие температуры снижают их биологическую активность [12].

Регион является центром основных атмосферных, речных и морских путей, которые несут загрязняющие вещества на большие расстояния. Эти формы переноса на большие расстояния включают сильные воздушные потоки Юг-Север, северные арктические реки, которые могут привести к местным и региональным рассеиваниям загрязняющих элементов, и течений льда и океана которые могут хранить и транспортировать загрязнение. Именно для мониторинга такого загрязнения арктическая программа мониторинга и оценки (АМАР) была основана в 1991 году. С тех пор АМАР провела ряд оценок о масштабах и последствиях загрязнения в регионе.

### 3.1.1 Стойкие Органические Загрязнители (СОЗ)

СОЗ являются химическими веществами длительного действия, которые представляют опасность для здоровья экосистем и человека. Они могут переноситься на большие расстояния и хранение вдали от источников их выпуска. Они, как правило, накапливаются в жировых тканях, молоке и крови живых организмов, и может иметь влияния на здоровье, включая нарушения иммунной, гормональной и репродуктивной систем.

В отношении СОЗ вводится все большее число национальных и международных мер контроля. Этот Стокгольмская Конвенция 2004 года, имеющая обязательную юридическую силу на глобальном уровне, нацелена на первоначальные 12 химических веществ, а еще 11 контролируемых с 2009 года, и еще три предлагается добавить к конвенции в 2015 году. Многие из 23 химических веществ, перечисленных в настоящее время, часто называются

"Наследие СОЗ", поскольку их загрязнение окружающей среды является главным образом наследием прошлого использования.

### 3.1.2 Химические вещества, вызывающие озабоченность

В дополнение к этим международноконтролируемым соединениям многие опасные химические вещества в настоящее время в коммерческом использовании имеют потенциал быть транспортированными и аккумулированными в Арктической окружающей среде, но пока не регулируется международным соглашением. Эти соединения включают некоторые антипирены, в том числе бромированные антипирены (BFRs), перфторированные соединения, силоксаны и некоторые виды применения в настоящее время пестициды.

### 3.1.3 Тяжелые металлы

Тяжелые металлы, такие как ртуть, накапливаются в высших хищниках на вершине Арктической пищевой цепи, представляющие диетический риск для человека. Метилртуть, органическая форма ртути, представляет основной риск для здоровья человека и экосистем. Как с POPs, метилртути может быть передана плоду и кормящимся грудью детям. Новые исследования детей, подвергшихся метилртути при развитии плода проявляют неблагоприятные и, по-видимому, постоянные эффекты об их нервном развитии.

Основными источниками атмосферных выбросов ртути являются сжигание угля и использование химического вещества в кустарной и мелкомасштабной золотодобыче, обе из которых растут в последние

годы. Минаматская конвенция, которая была согласована в 2013 году, направлена на сокращение выбросов прочие источники.

### 3.1.4 Радиоактивность

Арктика уязвима к радиоактивному загрязнению, переносимому из отдаленных источников, будь то океанские течения или через атмосферу. Эти источники включают атмосферное ядерное испытание, проведенные в 1950-х и 1960-х годах, переработка ядерного топлива, историческое захоронение и, в последнее время такие аварии, как аварии на атомных электростанциях в Чернобыле в 1986 году и Фукусима в 2011 году.

Пути переноса некоторых радионуклидов в арктической наземной среде также могут привести к повышенному воздействию на человека. Кроме того, Арктика имеет высокую плотность источников радиоактивных материалов, из-за исторического сброса радиоактивных отходов в некоторых районах Российской Арктики, неполный вывод из эксплуатации ядерного оборудования и недостаточная хранение отходов.

В Распоряжении Правительства РФ от 14 октября 2003 г. N 1491-р представлен перечень морских портов Российской Федерации, в которые разрешается ввоз и вывоз радиоактивных отходов с помощью судов и плавсредств (рисунок 5). С каждым годом цифра портов возрастает. В - Распоряжение Правительства России от 17 сентября 2018 г. N 1951-Р, в котором перечень изменений в седьмой раз, количество портов увеличилось до 22 штук. Причем одна треть из них находится в Арктическом регионе (таблица 2).

Таблица 2 - Название портов и их местонахождение

Название порта	Город/поселок
Архангельский морской торговый порт	Архангельск
Порт	Большой Камень

Продолжение таблицы 2

Владивостокский морской торговый порт	г.Владивосток
Высоцкий морской торговый порт	г.Высоцк
Морской порт Диксон	пос.Диксон
Морской порт Дудинка	г.Дудинка
Морской порт Кавказ	Краснодарский край
Морской торговый порт Калининград	г.Калининград
Кандалакшинский морской торговый порт	г.Кандалакша
Мурманский морской торговый порт	г.Мурманск
Морской торговый порт Певек	г.Певек
Морской торговый порт Провидения	Чукотский автономный округ, пос. Провидения
Морской торговый порт Санкт-Петербург	г.Санкт-Петербург
Морской порт Таганрог	Ростовская область
Морской порт Усть-Луга	Ленинградская область
Морской порт Восточный	Приморский край
Морской порт Находка	Приморский край
Морской порт Холмск	Сахалинская область
Морской порт Магадан	Магаданская область
Морской порт Астрахань	Астраханская область

Морской порт Оля	Астраханская область
Морской порт Корсаков	Сахалинская область



Рисунок 5 - Порты для приема радиоактивных отходов

### 3.2 Источники загрязнений

Отходы в Арктике появляются из различных источников. К основным из них относятся:

- морские суда;
- стационарные объекты (поселения, военные части, полярные станции);

- объекты недропользования (нефте- и газодобывающая отрасль промышленности);
- дельты крупных рек.

### 3.2.1 Морские суда

Согласно общепринятым правилам запрещается выбрасывать в море вне зависимости от расстояния до берега все виды пластмасс, включая синтетические тросы, сети и пластиковые мешки для мусора. Выбрасывание мусора в море производится в том случае, если расстояние до берега составляет не менее: 25 миль - для обладающих плавучестью сепарационных, обшивочных и упаковочных материалов; 12 миль - для пищевых отходов и другого мусора, включая изделия из бумаги, ветошь, стекло, металл, бутылки, черепки и аналогичные отходы; 3 миль - для мусора, пропущенного через измельчитель или мельничное устройство и прошедшего через грохот с отверстиями размером не более 25 мм.

### 3.2.2 Стационарные источники загрязнения

Вторым источником загрязнения являются стационарные объекты (поселения, военные части, полярные станции). Это основной путь поступления мусора. В начале 1990-х гг. Арктику и морские побережья арктических морей стали покидать полярники, оставляя здания, технику, горюче-смазочные материалы (ГСМ), строительные материалы и отходы. Военные бросили свои базы со всеми складами и оборудованием, закрылись многие рудники, аэродромы, обезлюдели поселки. Как результат, арктическое побережье и



острова от Мурманска до Певека усеяны грудями металлического мусора: ржавыми судами, машинами, различными механизмами, гигантскими залежами двухсотлитровых бочек и резервуарами из-под ГСМ.

По различным оценкам на указанной территории насчитывается до 4 млн. т промышленного и строительного мусора и до 12 млн. железных бочек. Огромные многокилометровые свалки возникли вокруг полярных станций, воинских частей, поселков, портов. Отходы производства и жизнедеятельности накапливались здесь около 70 лет и не вывозились для захоронения, переработки или утилизации. Согласно оценочным данным, полученным для работ по очистке Арктики, только на островах расположены до 1,5 млн. бочек, 150 тыс. т металлолома, а также большое количество других отходов (здания, бытовые свалки и т.п.).

Вокруг каждого крупного поселка (как, например, Амдерма) площади свалок оцениваются в тысячи гектар. Следует отметить, что пластиковый мусор здесь не накоплен в больших количествах вследствие того, что в те годы он просто не был распространен. Опасными источниками загрязнения территории свалок являются тяжелые металлы и стойкие органические соединения, которые содержатся в остатках автомобильной техники, радиоэлектронной аппаратуре, аккумуляторах, батарейках. Безусловно, военные объекты занимают значительные площади (например, только в Архангельской области — 12 % от всей территории). Соответственно, после «ухода» Вооруженных сил России с Севера на этих объектах осталось довольно ощутимое количество мусора. Объекты недропользования (нефте- и газодобывающая отрасль промышленности)

### 3.2.3 Объекты недропользования

К третьему источнику загрязнения можно отнести объекты недропользования (нефте- и газодобывающая отрасль промышленности). В годы советского периода освоения Арктики, в т.ч. проведения геологической разведки и практических действий по добыче полезных ископаемых, объекты временной инфраструктуры вместе с текущими отходами оставались на местах и не вывозились. Временные поселки, часть буровых вышек (например, на острове Хейса архипелага Земля Франца-Иосифа) и т.д. до сих пор остаются в зоне тундр и полярной пустыни. Однако, учитывая относительно малое время существования таких поселков (кратковременные работы) и небольшое число работников, в целом они дают небольшой процент в общем количестве оставленного мусора. Точных данных о проведении подобных работ в настоящее время нет.

Современные объекты добывающей промышленности в арктической зоне России принадлежат крупным компаниям, часто — международным. Непосредственно на участках добычи, во временных вахтовых базах действуют жесткие правила, направленные на поддержание благоприятной экологической обстановки в зоне работы. ТБО собираются, складировуются и вывозятся согласно действующим нормам. Однако полностью исключать вероятность образования новых стихийных свалок нельзя. Значительное негативное влияние на экосистемы маршей, тундр и полярных пустынь оказывается за счет постепенного увеличения площадей, занятых объектами нефте- и газодобычи. Большие территории занимают промышленными отходами — отвалами грунтов в местах вскрышных работ и переработанными породами (например, в зоне активности «Севералмаза» (Архангельская область), на предприятиях, находящихся в Республике Коми, на Чукотке).

В настоящее время процесс накопления мусора в АЗРФ продолжается, хотя и не в таких масштабах. Особенно это характерно для растущих поселков и городов в Западной Сибири и других арктических регионах. Следует отметить, что сейчас идет новый процесс усиления присутствия человека в

Арктике, поэтому следует ожидать нового увеличения объемов ТБО. Трудности с организацией и функционированием официальных полигонов ТБО и наличием мусороперерабатывающих заводов в нашей стране являются дополнительным негативным моментом, который также следует учитывать.

### 3.3 Горячие точки Арктики

Под горячими точками понимается:

а) Источники или виды деятельности человека (или локальное суммарное воздействие), которые неблагоприятно отражаются на здоровье человека, состоянии экосистем, их биологическом разнообразии, устойчивости, что влечет за собой негативные экономические последствия (снижение промысловых запасов, рекреационного потенциала, повышение профессиональной заболеваемости и т. д.), вызывая необходимость принятия мер по уменьшению либо ликвидации негативного воздействия.

б) Прибрежные районы Северного Ледовитого океана, где в результате техногенного воздействия формируются условия, которые неблагоприятно отражаются на состоянии экосистем, их биологическом разнообразии, устойчивости, что влечет за собой негативные экономические последствия, вызывая необходимость принятия мер по уменьшению, либо ликвидации вредного воздействия» [13].

Эксперты выделили более 100 «горячих точек» (импактных районов) в российской Арктике, связанных преимущественно с промышленным производством и наличием объектов НЭУ (рисунок 6).



Рисунок 6 – Горячие точки Российской Арктики

В этот список вошли «горячие точки», в которых экологическая обстановка достигла кризисного или предкризисного состояния. Огромные многокилометровые свалки возникли вокруг полярных станций, воинских частей, поселков, портов. В Арктической зоне России было выделено 27 приоритетных районов (11 на суше и 16 в морях и прибрежной зоне), где уже наблюдаются сильнейшая трансформация естественного геохимического фона, загрязнение атмосферы, деградация растительного покрова, почвы и грунтов, внедрение вредных веществ в цепи питания, повышенная заболеваемость населения [5].

Распределение импактных районов крайне неравномерно. Четыре главных очага напряженности — это Мурманская область (10% суммарного выброса загрязняющих веществ), Норильская агломерация (более 30%), районы освоения нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири (более 30%) и

Архангельская область (высокая степень загрязнения специфическими веществами) (таблица 3). В целом, по мнению экспертов, территории российской Арктики, на которых зафиксирован критический уровень загрязнения, составляют не менее 15% площади региона. В условиях сверхнизких температур и экранирующего эффекта многолетнемерзлых пород загрязняющие вещества надолго сохраняют возможность негативного влияния на здоровье человека, состояние северной флоры и фауны. Постоянным источником экологической угрозы в северных территориях являются объекты НЭУ. Наиболее опасными из них являются отходы и заброшенные территории горнопромышленного производства, особенно связанные с добычей цветных и благородных металлов и использованием в технологическом процессе метода амальгамирования. Кроме того, существует проблема нефти-загрязненных территорий, огромного количества свалок с остатками ГСМ, брошенных плавсредств и военных объектов.

В таблице показана промышленная деятельность в различных районах Российской Арктики.

Таблица 3 – Промышленная деятельность в различных районах Российской Арктики

№ п/п	Район	Источники воздействия на окружающую среду
1	Кольский	Цветная металлургия, горнодобывающая промышленность, АЭС, ТЭЦ, радиоактивные отходы (РАО)
2	Северодвинский (Архангельский)	Целлюлозно-бумажная промышленность, военные объекты, ТЭЦ, РАО

Продолжение таблицы 3

3	Острова АЗРФ	Военные объекты, научные станции
4	Новоземельский	Военные объекты, затопление ядерных установок
5	Тимано-Печорский	Добыча и транспортировка углеводородного сырья
6	Воркутинский	Горнодобывающая промышленность
7	Норильский	Горнометаллургическая промышленность
8	Яно-Индигрийский	Горнодобывающая промышленность
9	Чукотский	Горнодобывающая промышленность, АЭС, РАО, ТЭЦ

Объекты горнодобывающей отрасли, особенно ориентированные на открытую добычу полезных ископаемых, существенно преобразуют естественную ландшафтную структуру, а самовосстановление нарушенных компонентов природной среды идет крайне медленно.

Даже после завершения горных работ, проводимых открытым способом, многочисленные нарушения мерзлотных ландшафтов (отвалы пород, карьеры, траншеи, хвостохранилища и др.) долгое время остаются источниками

высокого техногенного давления на окружающую среду, поставляя в водные системы загрязняющие вещества и тонкодисперсный материал. По статистике только двадцатая часть добытого сырья превращается в товар, а остальное становится отходами. Ежегодно в АЗРФ образуется до 1 млрд т отвальных пород и твердых отходов. Значительные площади отвалов и твердых отходов сосредоточены в Мурманской области, в низовьях Печоры (Ненецкий автономный округ), на юге Ямало-Ненецкого автономного округа, в Норильском промышленном районе, на севере Республики Саха (Якутия) и вокруг золотодобывающих районов на Чукотском полуострове.

Крайне остра проблема утилизации промышленных отходов, миллионами тонн, накапливающихся вокруг промышленных предприятий. Только ОАО «Апатит» ежегодно складировует порядка 30 млн. т отходов. За весь 75-летний период освоения и эксплуатации хибинских месторождений в хвостохранилищах фабрик ОАО «Апатит» накопилось уже более 750 млн т хвостов флотационного обогащения.

Упомянутый ГОСТ Р54003-2010 не распространяется на территории (участки), загрязненные в прошлом биологическими и радиоактивными веществами. Однако накопленные радиоактивные отходы в АЗРФ, часто брошенные и затопленные, являются загрязняющими веществами в соответствии с определением, данным в федеральном законе «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ: вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому, придерживаясь основных положений данного ГОСТа, следует расширить состав объектов НЭУ, включив в него хранилища радиоактивных отходов (РАО) и другие объекты, чтобы составить реальную картину накопленного экологического ущерба в АЗРФ. Основными источниками образования и накопления РАО в АЗРФ являются атомные

электростанции, действующие суда и корабли атомного флота, утилизируемые атомные подводные лодки [15].

### 3.4 Антропогенное воздействие на здоровье человека

Воздействие на здоровье в первую очередь связано с низким качеством питьевой воды и продуктов питания, загрязненных с углеводородами. Состояние почвы и грунтовых вод (в том числе питьевой воды) является проблемой большого концерн в нефтегазодобывающих регионах. Если только  $1\text{ м}^3$  нефти попадает в почву, возможная площадь загрязненного поверхностного слоя грунтовых вод составит около 5 тыс.  $\text{м}^2$ . Существует определенное отсутствие систематизированных статистических данных о подземных водах загрязнения. Однако есть некоторые доступные данные, указывающие, что нефть и нефтепродукты, фенолы и другие загрязняющие вещества, специфичные для добычи нефти, присутствуют в грунтовых водах Среднеобского месторождения нефти и газа регион (Западная Сибирь) в концентрациях, превышающих предельно допустимые уровни.

Неудовлетворительное качество питьевой воды выявлено в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах. Концентрация углеводородов нефти в водозаборе питьевой воды достигает от 10 до 35 ПДК. (максимально допустимая концентрация). По информации жителей поселка Колва (Республика Коми) река Колва начал загрязняться нефтью еще в 1970-х годах и до сих пор остается загрязненным. В августе 1994 года крупнейшая авария по разливу нефти произошла в Усинском районе. Это привело к разливу 200-350 тысяч тонн сырая нефть. В результате аварии сильно пострадали несколько населенных пунктов, в том числе поселок Колва. После аварии содержание нефти в реке составляло 0,15-0,40 мг/л (в то время как соответствующий ПДК только 0,05 мг/л). Дальнейшие исследования выявили быстрый рост (после



1994 года) уровня смертности среди Колвы жители, которые не могли не быть в прямом контакте с выпущенными нефтепродуктами. В течение 1995-97 гг. Уровень заболеваемости в Усинске увеличился на 4% среди взрослых и на 3% среди детей, по сравнению с периодом 1990-94 гг.; в селе Усть-Уса - на 11% и 9%, а в Колве расчетный - на 16% и 20% соответственно.

Несмотря на то, что относительно небольшой процент мировых выбросов парниковых газов происходит в Арктике, антропогенные изменения в арктическом климате являются одними из самых больших на земле. Как следствие, изменения, уже происходящие в арктических ландшафтах, сообществах и уникальных особенностях, дают раннее представление для остального мира об экологической и социальной значимости глобального изменения климата. Как показано в настоящем докладе, изменения климата и их последствия в Арктике уже широко отмечаются и ощущаются, и, по прогнозам, станут значительно более значительными. Эти изменения также распространятся далеко за пределы Арктики, затрагивая глобальный климат, уровень моря, биоразнообразие и многие аспекты социальных и экономических систем человека. Таким образом, изменение климата в Арктике заслуживает и требует неотложного внимания со стороны директивных органов и общественности во всем мире.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменение климата в Арктике происходит в контексте многих других изменений, таких как химическое загрязнение, увеличение ультрафиолетового излучения и уничтожение среды обитания. Социальные изменения включают растущее население, расширение доступа к арктическим землям, технологические инновации, либерализация торговли, урбанизация, движение за самоопределение, рост туризма и многое другое. Все эти изменения взаимосвязаны, и последствия этих явлений будут во многом зависеть от взаимодействия между ними. Некоторые из этих изменений усугубят последствия изменения климата, в то время как другие смягчат последствия. Некоторые изменения улучшат способность людей адаптироваться к изменению климата, в то время как другие будут препятствовать их адаптационному потенциалу.

Конкретные экологические изменения, которые создают наибольшую напряженность, различаются в арктических сообществах. Например, угрозы здоровью человека от стойких органических загрязнителей (СОЗ) и сокращения морского льда чрезвычайно серьезны для инуитов в северной Канаде и западной Гренландии, но не столь важны для саами в Северной Норвегии, Швеции и Финляндии. Для саамов ледяной дождь, покрывающий корм оленей льдом, вызывает большую озабоченность, равно как и посягательство дорог на пастбища [11].

На рисунке 7 представлены факторы, влияющие на здоровье человека и их последствие.

ФАКТОРЫ АРКТИКИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧЕЛОВЕКА	ТЕКУЩИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА
Недостаток солнечного тепла и света	Десинхронозы
Необычный фотопериодизм	Нарушения сна
Колебания атмосферного давления	Гипонинезия
Низкие температуры воздуха и окружающих предметов (почва, сооружения и пр.)	Нарушения обмена веществ
Повышенная подвижность воздуха	Гиповитаминозы
Повышенная влажность воздуха в летний и переходный периоды	Минроэлементозы
Чрезмерная сухость воздуха в зимний период	Гипоксия
Повышенная электромагнитная активность	Гипогликемия
Повышенная ионизирующая радиация	Гиперлипидемия (активация переносного окисления липидов)
Некачественная питьевая вода	Иммунодефицит
Несбалансированное питание	Снижение КПД физической работы
Слабая инфраструктура в местах проживания	Снижение работоспособности
Проблемы гигиены жилища	Гипертензия в большом круге кровообращения
Напряженная экологическая обстановка во многих пунктах	Гипертензия в малом круге кровообращения
Сложность ликвидации аварий и катастроф	Рабочее (вахтовое) напряжение организма
Бислогические факторы (гнус, инфекционные начала и паразиты)	Климатическое напряжение организма
Вредные и/или опасные условия труда на многих рабочих местах	Гипотермия оболочки тела
Утяжеленные одежда и обувь	Хронофизиологическое напряжение при дальних переездах (перелетах)
Напряженные графики работы (вахтовый труд)	Синдром полярного напряжения
Ограниченные перемещения и общения людей	Подверженность вредным привычкам
Монотонность обстановки	Снижение половой активности
Недостатки медицинского обслуживания	Сокращение репродуктивного периода
Транспортная малодоступность	Ускорение возрастной инволюции функций
Повышенная социальная напряженность	Раннее постарение
Проблемы отдыха	Повышенная общая заболеваемость
Проблемы при глобальном потеплении	Повышенная профессиональная заболеваемость
	Хронизация острых заболеваний
	Повышенный травматизм
	Повышенная предрасположенность к суициду
	Повышенная смертность
	Сокращение продолжительности жизни

Рисунок 7 - Факторы, влияющие на здоровье человека и их последствие

Степень устойчивости или уязвимости людей к изменению климата зависит от совокупного стресса, которому они подвержены, а также от их способности адаптироваться к этим изменениям. Адаптационный потенциал в значительной степени зависит от политических, правовых, экономических,

социальных и других факторов. Реакция на изменения окружающей среды является многомерной. Они включают корректировки в охоте, скотоводстве и рыболовстве, а также изменения в политических, культурных и духовных аспектах жизни. Адаптация может включать в себя изменения в знаниях и как это используется, например, с использованием новых знаний о погоде и климатических закономерностях. Люди могут изменять свои охотничьи и пастбищные угодья и виды, которые они преследуют, и создавать новые партнерства между федеральными правительствами и правительствами, и организациями коренных народов [16].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арктика XXI век: политика, экономика, экология : дайджест экспертно-аналитических материалов / сост. : В.С. Ефимов, Е.Е. Верховцева. – Красноярск, 2016. – 28 с.
2. Влияние глобальных климатических изменений на здоровье населения Российской Арктики / ООН. — [Б. м.], 2008. — 28 с.
3. Международное экономическое сотрудничество в Арктике. Арктический экономический совет / Под ред. В.П. Журавеля. — М.: АНО ЦСОиП, 2015. — 92 с. (— Проблемы безопасности в Арктике, 3).
4. Проблемы обращения с радиоактивными отходами утилизируемых и реабилитируемых ядерных и радиационно-опасных объектов ВМФ на Северо-Западе России. — СПб.: II Международный ядерный форум, 2007.
5. Ревич Б. А. «Горячие точки» химического загрязнения окружающей и здоровье населения России. — М.: Акрополь; Обществ. палата РФ, 2007.
6. Экологические проблемы Арктики и северных территорий: Межвузовский сборник научных трудов/ отв. редактор П.А.Феклистов.- Архангельск: изд-во САФУ, 2014.- Вып. 17.- 300 с.
7. Анисимов О.А., Белолуцкая М.А. Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России. Метеорология и гидрология, 2002.
8. Анисимов О.А., Лавров С.А. Глобальное потепление и таяние вечной мерзлоты: оценка рисков для производственных объектов ТЭК, 2004 - Технологии ТЭК, 2004.
9. Душкова Д. О., Евсеев А. В. Анализ техногенного воздействия на геосистемы Европейского Севера России // Арктика и Север. — 2011. — № 4 (нояб.).

10. Ларичкин Ф. О состоянии природопользования и качества окружающей среды арктической зоны РФ на территории Мурманской области // Север промышленный. — 2012. — № 1.

11. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике // Безопасность деятельности человека в Арктике. 2015. №1 (17). с. 70-75.

12. Черешнев В. А. Социально-экологические приоритеты развития Арктической зоны Российской Федерации // Экология человека. — 2011. — № 6. — С. 3—4.

13. Проект ЮНЕП/ГЭФ: Российская Федерация — Поддержка национального плана действий по защите арктической морской среды. — М., 2008.

14. Модельный закон "Об экологической ответственности в отношении предупреждения и ликвидации вреда окружающей среде". Принят постановлением N 33-10 от 3.12.2009 Межпарламентской Ассамблеей государств - участников Содружества Независимых Государств

15. ГОСТ Р 54003-2010. Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокации организаций экологического ущерба. Общие положения. - Москва, 2011. - 25с.

16. Влияние глобальных климатических изменений на здоровье населения российской Арктики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unrussia.ru/sites/default/files/doc/Arctic-ru.pdf> (дата обращения 20.02.2019).

17. Постановление Правительства РФ № 366 от 21 апреля 2014 «О Государственной программе РФ «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/media/files/AtEYgOHutVc.pdf> (дата обращения 07.03.2019).

18. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. Утверждена Президентом РФ 20.02.2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/law/review/1729879.html> (дата обращения 01.04.2019).

19. Arctic Climate Change [Электронный ресурс]. URL: <https://www.greenfacts.org/en/arctic-climate-change/1-3/1-arctic-global-warming.htm#0p0> (дата обращения 23.03.2019).

## Приложение А

Таблица 4 - Список сокращений

Слово / словосочетание	Сокращение
Арктическая программа мониторинга и оценки	АМАР
Атомная электростанция	АЭС
Бромированный антипирен	BFRs
Всемирная Организация Здравоохранения	ВОЗ
Год	г.
Горюче-смазочные материалы	ГСМ
И т.д.	И так далее
Накопленный экологический ущерб	НЭУ
Открытое акционерное общество	ОАО
Предельно допустимая концентрация	ПДК
Радиоактивные отходы	РАО
Радиоизотопный термоэлектрический генератор	РТГ
Резидент Арктической зоны России	АЗРФ
Стойкие органические загрязнители	СОЗ
Твердые бытовые отходы	ТБО
Тепловая электростанция	ТЭЦ
Ультрафиолетовое излучение	УФ-излучение