



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

Бакалаврская работа

На тему: Эколого-социальная оценка здоровья населения Арктической зоны
Российской Федерации

Исполнитель Яненко Анна Владимировна

Руководитель кандидат биологических наук
Мандрыка Ольга Николаевна

«К защите допускаю»

Заведующий кандидат географических наук, доцент

Дроздов Владимир Владимирович

«26». 06. 2019г.

Санкт-Петербург
2019

ВВЕДЕНИЕ

Арктика – это стратегически важный объект, занимающий важное место в системе геополитических, экономических и научных интересов России. Развитие Арктической зоны на сегодняшний день является одной из приоритетных задач для Российской Федерации. Это можно объяснить наличием колоссального количества природных ресурсов, запасов пресной воды, а также огромной рекреационной площади и присутствием Северного морского пути для удобной транспортировки грузов.

Эксплуатация основных природных ресурсов в Арктике является главным источником валютных поступлений в бюджет Российской Федерации. За счет этого всё стремительнее набирает оборот создание различного рода производств, разработка и добыча полезных ископаемых на северных территориях. Очевидно, что без надлежащего регулирования процессов производства и использования химических веществ деятельность крупных компаний приводит к негативному воздействию на окружающую среду и, в частности, на человека.

В суровых климатических условиях Арктического региона при негативном антропогенном воздействии, а также скудном разнообразии пищи и многих других факторах формируется специфическая адаптация человека, что приводит к ряду хронических заболеваний.

На сегодняшний день существует немалое количество отечественной и зарубежной литературы, которая определяет важность и актуальность темы бакалаврской работы.

Актуальность: Очевидно, что элементный статус человека тесно связан с состоянием его здоровья. Исследования, проводимые с помощью анализа волос, подтверждают теорию о связи заболеваемости с химическим составом обследуемого и закономерное видоизменение относительно концентрации химического вещества и степени болезни. Однако исследования проведены в ограниченной группе жителей АЗРФ. Следует

отметить, что на организм человека влияет не только избыток и дефицит токсичных веществ, но и эссенциальных. Таким образом, накопление любого вещества возбуждает биологический ответ организма, что приводит к ряду физиологических изменений, росту числа заболеваний и, в результате, к смерти.

Объектом исследования бакалаврской работы является население, проживающее в Арктической зоне Российской Федерации.

Предметом исследования является элементный статус населения, проживающего в Арктике.

Целью бакалаврской работы является оценка здоровья населения Арктического региона Российской Федерации.

Для достижения поставленной цели выпускной бакалаврской работы должны быть решены следующие задачи:

1. Изучение законодательной базы охраны окружающей среды и здоровья населения;
2. Анализ специфики проживания в Арктике;
3. Изучение методологических подходов к оценке здоровья населения;
4. Оценка здоровья населения Арктической зоны Российской Федерации.

Структурно работа представляет собой три главы основной части. В первой отражены теоретические данные законодательной базы Российской Федерации и специфика проживания в Арктической зоне, во второй – изучены методологические подходы к оценке здоровья населения, в третьей – дана оценка здоровья населения АЗРФ.

1 ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ. СПЕЦИФИКА ПРОЖИВАНИЯ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

1.1 Законодательная база охраны здоровья населения

В качестве основной нормативной базы РФ выступает Конституция от 12.12.1993 – высший правовой акт. После Стокгольмской Конференции ООН 1972 года, на которой было признано право человека на благоприятную окружающую среду, в конституциях различных государств появились соответствующие статьи. В них отражены экологические права граждан, их обязанности и обязанности представителей власти относительно окружающей среды и т.д [13].

В статье 9 Конституции РФ сказано, что земля наряду с другими природными ресурсами признаётся основой жизни и деятельности народов соответствующих территорий, они используются и охраняются Российской Федерацией. Они могут находиться в государственной, муниципальной, частной и иных формах собственности [13].

Статья 42 гласит, что любой гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, а так же на получение достоверной информации о ней. В случае причинения ущерба здоровью или имуществу посредством экологического правонарушения, - также право на возмещение ущерба [13].

В статье 58 говорится, что каждый обязан бережно относиться к природным богатствам, сохранять окружающую среду и природу.

В соответствии с ФЗ №7 от 10.01.2002 (ред. от 29.07.2018) «Об охране окружающей среды» в России определены правовые основы политики государства касательно охраны окружающей среды, регулируются отношения в сфере взаимодействия общества и природы [21].

В последнее время в связи с ухудшением здоровья населения особенное внимание правительственных органов субъектов РФ уделяется

вопросам экологии и состояния окружающей среды. За последние несколько лет В.В. Путиным инициировано принятие некоторых соответствующих документов. Среди них: Указ президента РФ «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025г.» [20], указ президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024г.» и другие [19]. Решения этих документов направлены на обеспечение устойчивого естественного роста численности населения, повышение ожидаемой продолжительности жизни, увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни. Одним из актуальных приоритетных направлений решения экологических вопросов в рамках подобных программ является развитие Арктики. Эти моменты отражены в «Стратегии развития Арктической зоны и национальной безопасности на период до 2020г.» [15].

Помимо нормативно-правовых документов, принятых в целях формирования программ на будущие периоды в определенных отраслях, есть и те, которые отражают более общие векторы развития. В связи с мировой тенденцией цифровизации экономики, все более популярным явлением в различных сферах деятельности становится использование электронных баз данных. Оно так же актуально в вопросах охраны окружающей среды и здоровья населения. Указ президента РФ № 204 от 7 мая 2018 г «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» предусматривает создание системы правового регулирования цифровой экономики, основанного на гибком подходе в каждой сфере, а также внедрение гражданского оборота на базе цифровых технологий [19].

Единая технологическая платформа доступа к информации позволит повысить уровень информированности об экологической обстановке регионов, обеспечит жителей и администрацию территорий информацией, необходимой для объективной оценки условий проживания. С помощью

оцифрованных баз данных контроль воздействия предприятий на окружающую среду будет проходить более эффективно.

В рамках разрабатываемого Российской Федерацией в настоящее время Стандарта экологической открытости Арктической зоны (СЭОАЗ) стало возможным создание единого информационно-аналитического портала. В соответствии с идеей информирования об актуальном состоянии окружающей среды, для составления базы на основе объективных данных производственные предприятия обязаны предоставлять соответствующую информацию. Таким образом, существует Обязательство структур об информировании загрязнения окружающей среды.

ФЗ №7 «Об охране Окружающей среды» (№ 252-ФЗ от 29 июля 2018 г.) требует создания систем автоматического контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ [21]. Это обусловлено важностью контроля загрязнения окружающей среды для осуществления государством политики в области экологии и здравоохранения.

В последнее время правительством РФ предпринимаются активные действия по сокращению поступления опасных для здоровья человека веществ в окружающую среду [22]. С целью контроля деятельности предприятий, потенциально неблагоприятно влияющей на экологическую ситуацию, осуществляются действия по изменению принятого налогового законодательства. Среди них, - корректировка Налогового кодекса РФ, которая предусматривает введение в 2019 и вступление в силу к 2020 году пункта об экологическом налоге.

Предполагается, что новый налог будет направлен на организации, физические лица, а также индивидуальных предпринимателей, чья деятельность на территории РФ, континентальном шельфе и в исключительных экономических зонах оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Такое влияние, согласно тексту проекта Федерального Закона, может быть оказано выбросами отходов в атмосферу и/или водные объекты, а также размещением и потреблением отходов по классам их

опасности. Под действие налога не попадут субъекты, подтвердившие свидетельством о постановке объекта свою деятельность исключительно на объектах 4-ой категории и субъекты, образовавшие только твердые коммунальные отходы. Так же не облагается налогом и негативное воздействие на окружающую среду, явившееся результатом деятельности, финансируемой бюджетами всех уровней.

В качестве базы для взимания экологического налога будут определены такие показатели как объем или масса выброшенных загрязняющих веществ в атмосферный воздух и/или в водные объекты; объем или масса фактически образованных и размещенных отходов за вычетом массы фактически использованных, - соответственно.

Для определения налоговой базы для каждого предприятия будут использованы данные производственного экологического контроля по каждому стационарному источнику в отношении каждого загрязняющего вещества из соответствующего перечня в отношении каждого класса опасности отходов.

1.2 Физико-географическая характеристика Арктической зоны

Точные границы Арктики не определены, однако её принято разделять на сектора, где ответственность несут следующие страны: Россия, США, Норвегия, Канада и Дания. Территория Российской Арктики включает в себя северную материковую и прибрежно-морскую зоны РФ, ограниченные Полярным кругом [6].

К ним полностью или частично относятся следующие субъекты России:

- Мурманская область;
- Ненецкий автономный округ;
- Ямало-Ненецкий автономный округ;
- Чукотский автономный округ;

- Республика Карелия;
- Республика Коми;
- Архангельская область;
- Красноярский край;
- Республика Саха (Якутия) [14].

В их число входят акватории Баренцева, Белого, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского морей, а также острова, расположенные в этих акваториях.

Площадь Российской Арктики составляет 4,9 млн км², что соответствует примерно половине от общей площади Арктики, включая морское пространство. Острова занимают площадь равную 0,2 млн км², континентальный шельф – 6,19 млн км², а протяженность береговой линии составляет 16 тыс. км [6].

Население Арктической зоны

На территории АЗРФ проживает порядка 2,5 млн человек (таблица 1.1), когда в остальных семи странах, имеющих арктические территории, проживает 2,1 млн человек [17].

Таблица 1.1 – Население внутренних регионов АЗРФ

Арктический регион	Население, тыс. чел
Мурманская область	796,1
Ненецкий автономный округ	42,6
Ямало-Ненецкий автономный округ	522,8
Чукотский автономный округ	50,5
Республика Карелия	51,6
Республика Коми	95,8
Архангельская область	661,8
Красноярский край	216,8
Республика Саха (Якутия)	64,7
ВСЕГО:	2 502

Самыми крупными городами Арктической зоны можно считать Архангельск (350 тыс. человек), Мурманск (> 300 тыс. человек), Норильск (> 170 тыс. человек), Воркута (60 тыс. человек) и Салехард (50 тыс. человек).

Плотность населения в АЗРФ на начало 2013 года по данным государственной программы «Стратегия развития Арктической зоны и национальной безопасности на период до 2020г.» насчитывает 0,63 человека на 1 кв. м.

Климатическая характеристика местности

На территории АЗРФ проходит Арктический климатический пояс. Арктические пустыни и тундры являются наиболее распространенными формами рельефа для данного пояса.

Среди характерных черт Арктического климатического пояса можно выделить затяжную суровую зиму и короткое холодное лето, длящееся около двух – трех недель, а также малое количество осадков (менее или равное 300 мм в год). В то же время на территории островов Новой Земли количество среднегодовых осадков достигает 500 – 600 мм [4].

В связи с суровыми климатическими условиями для территории АЗРФ характерна низкая численность и плотность населения. По состоянию на 2012 год по данным ООН наибольшая численность населения зарегистрирована в городе Архангельск и составляет 350 258 человек. Как видно из таблицы 1.2, среди наиболее крупных городов Арктической зоны, такие города как Архангельск и Мурманск обладают относительно благоприятными климатическими условиями [16].

Таблица 1.2 – Средние показатели температурного режима населенных пунктов Арктической зоны Российской Федерации

город	Средняя температура, °С											
	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
Анадырь	-22,6	-22	-19,3	-12,8	-1,6	6,3	11,6	10,1	4,6	-4,6	-13,3	-19,3
Архангельск	-12,7	-11,4	-5,5	0,4	6,9	13,0	16,3	13,1	8,2	2,3	-5,1	-9,7
Воркута	-19,4	-19,7	-13,8	-10,2	-1,9	7,6	13,1	9,7	4,4	-3,2	-13,3	-17,4
Мурманск	-10,1	-9,7	-5,5	-0,7	4,0	9,2	12,8	11,1	7,0	1,5	-4,8	-8,2
Нарьян-Мар	-17,2	-17	-10,9	-6,6	0,6	8,8	13,5	10,5	5,8	-3,6	-10,1	-14,1
Новодвинск	-17,7	-16,5	-9,5	-3,3	-0,8	8,4	15,8	16,3	8,3	-4,4	-17,2	-19,1
Новый Уренгой	-26,2	-22,3	-12,8	-6,1	0,4	13,6	17,1	14,7	7,3	-2,9	-12,1	-23,9
Норильск	-26,9	-27,2	-21,9	-13,9	-4,8	7,0	14,3	11,4	4,0	-9,5	-20,2	-25,2
Ноябрьск	-23,5	-22,8	-14,9	-6,6	1,5	11,0	16,2	12,7	6,4	-3,8	-15	-20,7
Северодвинск	-11,4	-10,7	-6,1	-0,9	6,0	13,0	15,8	12,7	7,8	2,1	-5,2	-8,7

Геоморфологическое строение территории

Арктическая территория Евразии характеризуется неоднородностью рельефа, кардинально отличающегося в районах Баренцева и Карского морей на западе и моря Лаптевых на востоке.

В западных областях можно отметить значительную расчлененность рельефа, выраженную в большом количестве чередующихся возвышенностей и впадин. В большей степени дно расчленено по окраине Норвежско-Баренцево-Карского шельфа. Для данной местности особенно характерны поднятия дна. Этим объясняется большое количество островов (Земля Франца-Иосифа, Шпицберген и др.).

Для восточного сектора, наоборот, гораздо более характерна большая однородность шельфового рельефа: пологие горизонтальные равнины и протяженные подводные долины [6].

Гидрографическая сеть

Воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов попадают в моря Арктики через центральную часть Арктического бассейна. В дальнейшем водные ресурсы распространяются на внешнюю часть шельфовой зоны России. Характерной особенностью морей АЗРФ можно считать значительный объем материкового стока, который поступает в основном в весенний и летний периоды. Ярким примером служат моря Сибирской части Арктики [27].

Ледовый покров сохраняется не менее семи месяцев: с октября по май. Скорость нарастания льда, как и толщина, неодинакова в различных частях АЗРФ, что связано с режимными особенностями различных регионов. Юго-западная часть Баренцева моря свободна ото льдов в течение всего года. Остальное пространство покрыто дрейфующими паковыми льдами.

Сезонный ход льда, а также поступление пресных речных вод играет существенную роль в формировании окраинных морей. До 80% годового

стока поступает в моря в период с мая по июль. Наибольшие объемы пресной воды (около 1320 км³ в год) поступают в Карское море.

Характеристика состояния растительного покрова

За счёт низких температур на территории Арктики произрастает малое количество растений различных видов. Основную флору представляют кустарники, злаки, травы, лишайники и мхи. Здесь довольно часто можно встретить кустарники высотой до 2 метров. Подстилка определяется такими растениями как осока, мхи и лишайники [25].

В Арктических пустынях преобладают мхи и лишайники и лишь изредка здесь можно встретить травы, например, полярный мак [29].

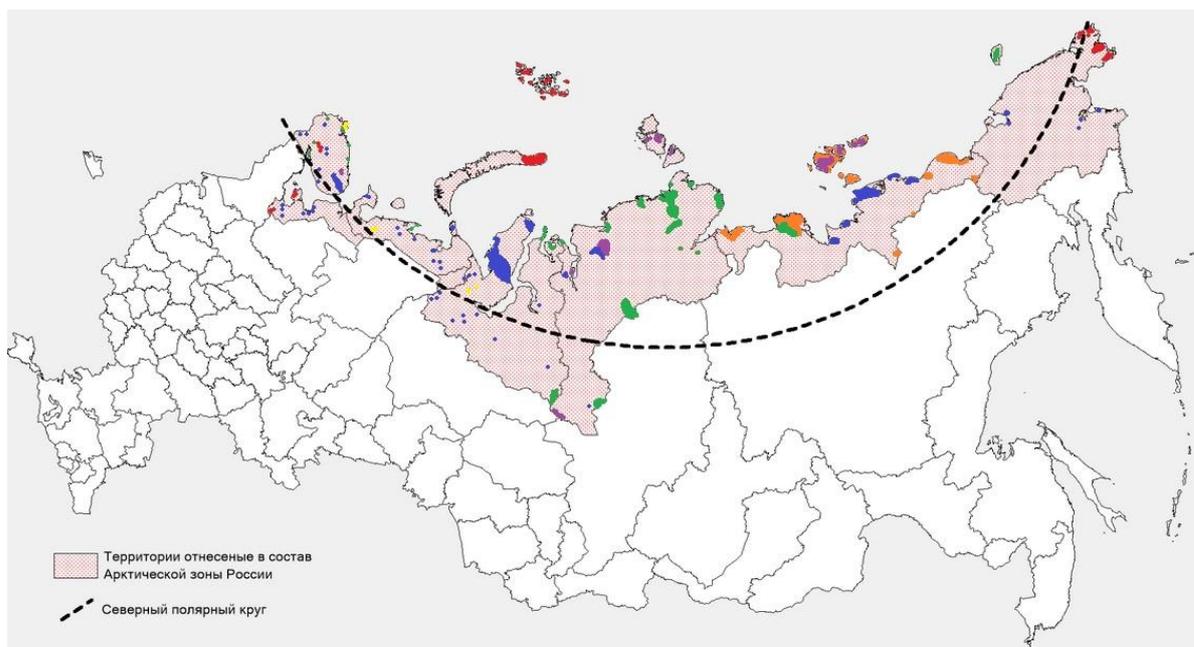
Характеристика состояния животного мира

На территории АЗРФ обитает около 80% живых организмов свойственных арктическим экосистемам. Материковая часть Арктики служит местообитанием ряда уникальных животных, таких как белый медведь, снежный баран, дикий северный олень, овцебык и другие. В морях Северного Ледовитого океана обитают белухи, усатые киты, касатки и нарвалы.

В тундровой части в течение полярного лета гнездится большое количество перелетных птиц.

Особо охраняемые природные территории

На данный момент общая площадь ООПТ федерального значения Арктической зоны насчитывает примерно 20,2 млн га, что составляет 5% от площади АЗРФ. Половина из этих территорий приходится на заповедники (12 штук), т.е. на данной земле запрещена хозяйственная деятельность человека, идёт сохранение природной среды и установлена высшая степень охраны территории. Почти на 23% территорий ООПТ федерального значения функционируют национальные парки (6 штук). Заказники (8 штук) занимают 22% от природных территорий. Дендрологические парки и ботанические сады занимают менее 0,01% [24].



Особо охраняемые природные территории

Федерального значения:	Регионального значения:
Заповедники	Природные парки
Национальные парки	Резерваты
Заказники	Заказники

Рисунок 1.1. Особо охраняемые природные территории федерального и регионального значения

ООПТ регионального значения составляют 8,5% от площади Арктической зоны. Природные парки, государственные природные заказники и ресурсные резерваты занимают 90% из общей площади ООПТ регионального значения.

1.3 Специфика проживания на крайнем севере

Укорачивание жизни населения, генетические деформации и хронические заболевания проявляются за счёт климатических и экологических факторов на Севере в разных комбинациях при нерациональных подходах к адаптации в АЗРФ [11].

Несмотря на актуальность проблем, связанных с освоением заполярных территорий, понятие «север» до сих пор чётко не определено как границы

территории и численность населения. Существует несколько точек зрения относительно формулировки самого понятия «Север».

Первая точка зрения основана на том, что север – это физико-географическое положение, границы которого определила природа. Главным зональнообразующим фактором является климат [1]. Вторая точка зрения основана на территориально-хозяйственном факторе определения границ этой зоны.

Ландшафтно-географические, медико-географические, экологические, социальные, инженерно-технические, градостроительные критерии во многом определяются суровыми климатическими условиями Севера. Одним из критериев «северности» считается среднегодовая температура воздуха, равная около или ниже 0 градуса Цельсия. Свыше 170 дней в году сохраняется период устойчивого снежного покрова, не менее 250 дней являются отопительными, а период с температурой +10 градусов Цельсия и выше наблюдается менее 100 дней в году [1]. Показатели внутреннего зонирования Севера представлены в таблице 1.3 [10].

Таблица 1.3 – Показатели внутреннего зонирования Севера

Показатели	Зоны		
	Дальний Север	Средний Север	Ближний Север
1. Географическая широта, градусы с.ш.			
1.1 Европейский и Азиатский Север до Енисея	66-90	62-66	60-62
1.2 Север к востоку от Енисея	62-90	56-62	52-56
2. Среднегодовая температура воздуха, градусы Цельсия	Ниже -4	От 0 до -4	От 0 до +1
3. Продолжительность периода устойчивого снежного покрова в течение года, дней	Свыше 200	180-200	170-180
4. Длительность отопительного сезона в течение года, дней	300-365	275-300	250-275
5. Приведенная температура с учетом ветра холодного периода, градусы Цельсия	Ниже -32	От -28 до -32	От -27 до -28

6. Биоклиматический индекс суровости по Бодману, баллы	Свыше 4,0	3,5-4,0	3,0-3,5
--	-----------	---------	---------

Важным фактором, усложняющим условия жизни на Севере, можно считать интенсивное развитие промышленности в северных регионах. В основном это касается отрасли добывающей промышленности, в частности топливно-энергетического комплекса. Интенсивное освоение предприятиями отрасли добычи и переработки полезных ископаемых территорий Арктической зоны приводит к стремительному загрязнению окружающей среды и делает ее неблагоприятной для проживания [11].

Согласно альтернативной точке зрения, основообразующими критериями для определения границы северной зоны служат хозяйственные условия проживания. Среди показателей: людность, плотность населения, радиус обслуживания населенных пунктов и коэффициент урбанизации. Однако все эти факторы отражают лишь результат процесса освоения территорий, поэтому в вопросах границы территории имеют вторичный характер.

Официальная статистика не учитывает, что люди, проработавшие 15-20 лет в Арктике, при возвращении в средние широты имеют хронические заболевания [18]. На севере остается лишь малая часть из них, около 30% жителей. В основном это молодые люди, наиболее приспособленные к экстремальным климато-геофизическим условиям [30].

К арктическим условиям человек может успешно приспособиться лишь в том случае, если он с рождения принадлежит к определенному конституционному типу. Различают два таких типа: стайеры и спринтеры [12].

Стайеры выдерживают условия Севера в течение долгого времени (годами), используя ресурсы организма экономно и бережно. Однако, хроническим заболеваниям они все-таки подвержены, хоть и проходят они относительно спринтеров благоприятнее.

Для успешного проживания в Арктике организм должен пройти процесс адаптации, такой процесс для стайеров делится на несколько фаз:

- 1-я фаза (начальная) характеризуется дестабилизацией функций организма;

- 2-я фаза (стабилизация) наблюдается синхронизация гомеостатических процессов, которая сопровождается функциональной и структурной перестройкой биосистемы;

- 3-я фаза (переходная) происходит стабилизация соматических и вегетативных функций;

- 4-я фаза (истощение) следствие перенапряжения в гомеостатических системах организма при недостаточности генетически запрограммированных механизмов долговременной адаптации [12].

Ко второму типу людей относят спринтеров, которые, будучи совершенно здоровыми, выдерживают экстремальные условия непродолжительное время, а при длительном нахождении на Севере подвергаются хроническим заболеваниям. Большинство мужчин относится именно к этому конституционному типу.

1.4 Источники ухудшения здоровья населения

Сложности для проживания человека на северных территориях обусловлены помимо сурового климата так же и концентрацией в атмосфере загрязняющих веществ. Избыток или недостаток химических элементов приводит к дисбалансу элементного статуса человека.

По происхождению загрязняющие вещества можно разделить на две группы: природного происхождения, которые попадают в окружающую среду в результате естественных процессов (например, пепел при извержении вулкана) и антропогенного происхождения (нефтепродукты, сажа, диоксины).

Наличие крупных нефтегазоносных и угленосных бассейнов, месторождения цветных, благородных, редкоземельных и черных металлов, полудрагоценных и поделочных камней характеризует минерально-сырьевую базу Российской Арктики. Здесь располагаются уникальные запасы медно-никелевых и агрохимических руд, олова, редких металлов, крупнейшие месторождения золота, алмазов, ртути и вольфрама. Ценность данных элементов при дальнейшем использовании в различных областях промышленности провоцирует проведение масштабных мероприятий по их добыче и переработке на территории АЗРФ. Это является основным фактором антропогенных процессов загрязнения окружающей среды.

В Европейской части Арктики топливно-энергетические ресурсы размещены на территориях Ненецкого автономного округа (200 месторождений) и в северной части Республики Коми (120 месторождений). Источники минерального сырья расположены на Кольском полуострове, где разведаны и / или разрабатываются месторождения медно-никелевых руд, титана, платиновых металлов, железа и фосфора. Развитие черной металлургии происходит на о. Новая Земля, где ведется работа по добыче марганцевых и хромитовых руд. На территории Мурманской области разрабатываются апатит нефелиновые руды, части отраслевых запасов стронция, фтора, галлия, рубидия, цезия [3].

Исключительное место по богатству ресурсов углеводородного сырья в Арктике занимает Азиатский север. На территории Западной Сибири располагаются крупнейшие запасы природного газа. Месторождения олова, ртути, золота, вольфрама, меди, молибдена, серебра, платиноидов расположены в восточной части Арктики, также там находятся уникальные запасы ниобия. В Республике Саха (Якутия) базируются основные алмазодобывающие предприятия, где разведаны и эксплуатируются месторождения алмазов и угля [5].

Шельфы Арктических морей обладают крупнейшими запасами углеводородов, а также золота, алмазов, марганца, серебра, поделочных

камней и самоцветов. В акватории Арктического региона сконцентрированы запасы россыпного олова, сопоставимые с наиболее крупными мировыми провинциями.

Карта с приоритетным расположением химических веществ представлена на рисунке 1.2

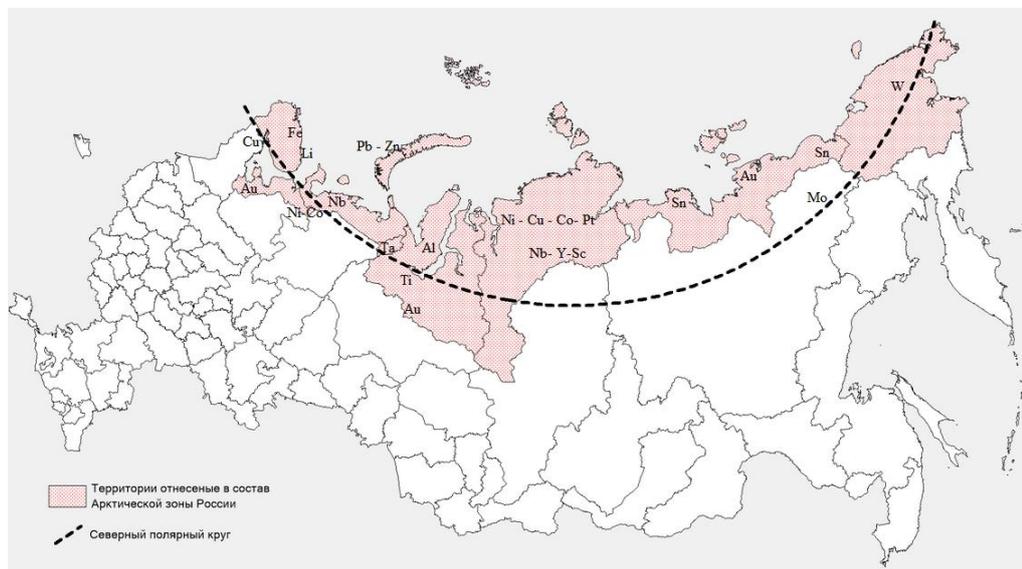


Рисунок 1.2. Карта расположения приоритетных химических веществ

Таким образом, обширные территории российского севера, освоенные промышленными предприятиями, подвергаются техногенному воздействию на окружающую среду, обусловленному избыточным поступлением в атмосферу высокотоксичных веществ или веществ, присутствующих в природе в небольших количествах, а также ксенобиотиков, т.е. чужеродных для организма веществ и соединений антропогенного происхождения. Более подробно информация о конкретных химических веществах и об их влиянии на организм человека представлена в таблице 2.2.

1.5 Накопление экологического ущерба

В Арктической зоне выделено более 100 «горячих точек», связанных с промышленным производством и наличием объектов НЭУ, где экологическая обстановка достигла кризисного состояния.

Согласно Проекту ЮНЕП/ГЭФ под понятием «горячие точки» понимаются виды человеческой деятельности, неблагоприятно отражающиеся на его здоровье, а также на состоянии, биологическом разнообразии и устойчивости экосистем, которые приводят к негативным последствиям. Этим вызвана необходимость принятия соответствующих мер.

Изменения естественного геохимического фона, загрязнение атмосферы, деградация флоры, почвы и грунтов, повышенная заболеваемость местного населения наблюдается в 27 приоритетных районах Арктической зоны, из них 11 районов располагаются на суше и 16 в морях и прибрежной зоне [26].

Относительно показателей загрязненности к критическому уровню относят 15% площади региона, основными районами являются Мурманская область (10% выброса ЗВ), Норильская агломерация (более 30%), районы освоения нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири (более 30%). Также это характерно и для Архангельской области.

Источником экологической угрозы являются объекты НЭУ. Отходы и территории горнопромышленного производства, связанные с добычей цветных и благородных металлов, считаются наиболее опасными (таблица 1.4) [26].

Таблица 1.4 – Объекты НЭУ в районах Арктической зоны

Район	Источники воздействия на окружающую среду	Экологическая ситуация
Кольский	Цветная металлургия, горнодобывающая промышленность, АЭС, ТЭЦ, РАО	Катастрофическая
Северодвинский (Архангельский)	Целлюлозно-бумажная промышленность, военные объекты, ТЭЦ, РАО	Катастрофическая
Острова АЗРФ	Военные объекты, научные станции и посты гидрометеослужбы	Катастрофическая
Новоземельский (наземно-морской)	Военные объекты, затопление ядерных установок и других РАО в Карском море	Кризисная

Продолжение таблицы 1.4

Тимано-Печорский	Добыча и транспортировка углеводородного сырья	Кризисная
Воркутинский	Горнодобывающая промышленность, ТЭЦ	Кризисная
Норильский	Горнометаллургическая промышленность	Кризисная
Яно-Индигирский	Горнодобывающая промышленность	Острая
Чукотский	Горнодобывающая промышленность, АЭС, РАО, ТЭЦ	Острая

Атомные электростанции, действующие суда и корабли атомного флота, а также утилизируемые атомные подводные лодки являются основными источниками образования и накопления РАО в АЗРФ. С точки зрения безопасности и охраны окружающей среды обращение с радиоактивными отходами АЭС имеют критическое значение. Например, плутоний, образующийся в реакторе АЭС в процессе ядерного деления, остается опасным в течение срока, соизмеримого с историей человечества (240 тысяч лет).

В Арктической зоне действуют две атомные станции – Кольская и Билибинская (на Чукотке).

Большой проблемой является количество жидких и твердых радиоактивных отходов (ЖРО и ТРО), скопившихся за сорокалетнюю историю функционирования АЭС. Вывод из эксплуатации АЭС провоцирует сложности, связанные с образованием накопления экологического ущерба. Примером может служить Билибинская атомная станция. Из-за дороговизны радиоактивные отходы не вывозятся за пределы станции. Накопленное отработанное ядерное топливо (ОЯТ) хранится на территории станции в приреакторных бассейнах. Таким образом, базовым вариантом вывода из эксплуатации выбрано «немедленное захоронение на месте».

Дополнительными проблемами процесса вывода из эксплуатации энергоблоков являются условия Севера, отсутствие должной транспортной инфраструктуры большим количеством ОЯТ.

Выводы по главе 1

На сегодняшний день повышенное внимание к территориям Арктической зоны нашей страны обусловлено, прежде всего, большим количеством уникальных природных ресурсов. Там ведется активная разработка месторождений нефти и природного газа, угля, различных металлов. Помимо этого, характерной особенностью данных территорий можно считать суровые климатические условия. В этой связи остро стоит вопрос законодательного регулирования человеческой деятельности в АЗРФ, способной повлиять на состояние окружающей среды и, как следствие, на здоровье населения северных территорий. В последнее время органами власти разрабатывается большое количество законов и проектов для совершенствования процессов взаимодействия человека с окружающей средой и коренными народами. Это обусловлено тем, что на данный момент отчетливо наблюдается тенденция к чрезмерному загрязнению окружающей среду, нарастанию социальной напряженности и истощению ресурсного потенциала российского севера.

2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

2.1 Основные понятия в области здоровья населения

Существует мнение о том, что первые основы эпидемиологии были заложены учеными 1 в. до н.э. Впервые понятия «теория риска» и «время риска» были предложены Гиппократом на основе обобщенных данных о развитии эпидемий в разное время и в разных местах. Именно Гиппократ занялся вопросом происхождения, условий и причин возникновения инфекционных заболеваний. В основе его теории лежало предположение, согласно которому заразные болезни попадают и развиваются в организме человека при вдыхании «миазм». Под миазмами понимаются болезнетворные вещества, образующиеся в воде, воздухе или недрах земли [23].

В «постгиппократовский» период создается большое количество различных учений о причинах эпидемиологических болезней, предпринимались попытки классификации такого рода заболеваний.

В настоящее время многие специалисты предпринимают попытки классифицировать заболевания, в разной степени обусловленные зависимостью от состояния окружающей среды, но не все общепринятые классы болезней поддаются подобному разделению.

Рабочий вариант классификации экологически значимых заболеваний сформирован по степени зависимости загрязнения окружающей среды и здоровья населения. По такой классификации болезни и заболевания разделяют на три группы, отражая степень прямой зависимости.

К первой группе (к высокой степени зависимости) относятся перинатальная смертность, аллергические заболевания, онкологические заболевания, токсичные поражения и т.д. Заболевания этой группы отражают «индикаторную экологическую патологию».

Вторая группа именуется «Экологически зависимой патологией» (средняя степень зависимости). В нее входят такие заболевания как: смертность младенческая, новорожденных, детей раннего возраста и детская; вторичные иммунодефициты, хронические пневмонии и бронхит у детей, поражения печени и желчевыводящих путей и т.д.

Третья группа под названием «Экологически обусловленная патология», отражающая умеренную степень зависимости здоровья от состояния окружающей среды, содержит в себе: спонтанные выкидыши, патологию беременности, пневмонии и бронхит хронического характера у взрослых, основные заболевания сердечно-сосудистой системы [23].

Болезни природного происхождения

Биосфера является не только местом обитания человека, но и источником различных микроэлементов. Неравномерность распределения химических элементов на поверхности земного шара обуславливается миграцией химических веществ, а также определенным залеганием горных пород. Местность со своеобразным геохимическим фоном, обусловленную химическим составом горных пород, почв, подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха, флоры и фауны принято называть биогеохимической провинцией. Основой выступает учение о миграции химических элементов в системе, представленной на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1. Система миграции химических элементов в учении о биогеохимических провинциях

Месторождения различных руд, почвенные условия, высота над уровнем моря, материнские породы, растения, близость к морю и многое другое имеют непосредственное влияние на формирование биогеохимических провинций. На протяжении долго времени известны болезни таких провинций. Среди патологий следует выделить болезни и состояния возникающие под влиянием природных характеристик: недостаток или избыток химических и биогенных элементов и избыток токсических. Примером заболеваний могут служить эпидемические болезни, связанные с природным недостатком или избытком отдельных химических веществ [2]. На рисунке 2.2 представлена зависимость реакции организма от дозы химического элемента.

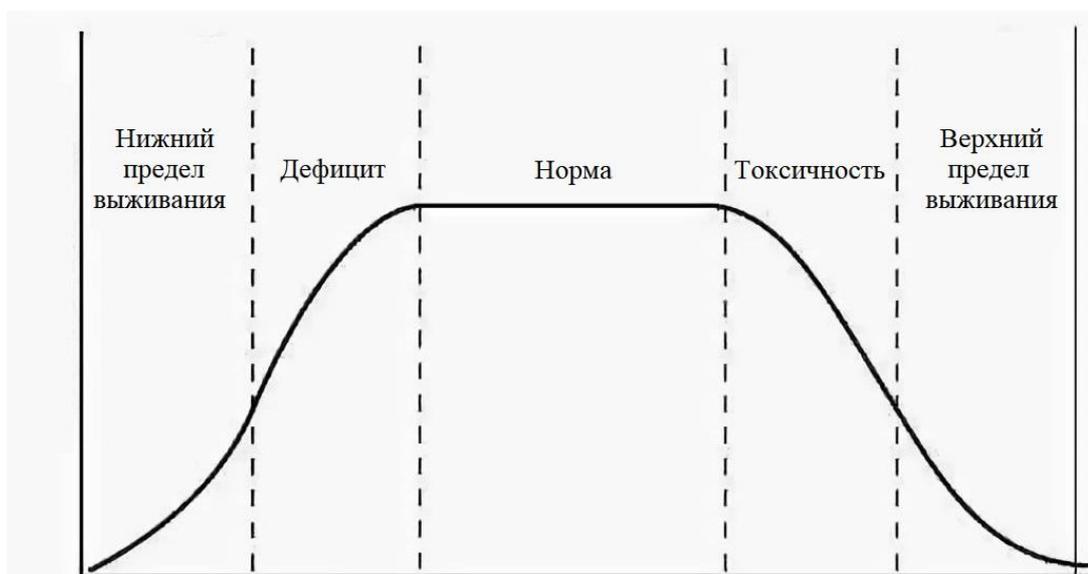


Рисунок 2.2. График зависимости реакции организма от дозы элемента

Исследования, проводимые на северных территориях, показали, что для населения характерны региональные заболевания – зубной кариес, а также некоторые патологические синдромы. Например, железодифицит, который проявляется за счет большого «использования» железа организмом в экстремальных условиях. Перечень экологически обусловленных болезней природного происхождения представлен в таблице 2.1 [2].

Таблица 2.1 – Экологически обусловленные болезни природного происхождения

Эндемическая экологически обусловленная патология	Химические вещества как причина развития указанной патологии
Болезнь Кешана	Дефицит селена
Болезнь Кашина - Бека	Дефицит селена и йода
Микседема	Дефицит йода
Эндемическая молибденовая подагра	Избыток молибдена
Флюороз	Избыток фтора
Онкопатология	Дефицит селена

Заболевания, зависящие от геохимической обстановки конкретной местности, принято относить к понятию «биогеохимические эндемии». Среди людей эндемии случаются не так часто, как среди животных. Это можно объяснить тем, что человек в последние десятки лет питается не только местной сельскохозяйственной продукцией, но и привозной, что сильно сглаживает геохимические особенности окружающей среды конкретной территории.

Ca, Mg, P, K, Na структурируют ткань человека, следовательно, влияют на развитие и рост. Ускорителями химических процессов жизненно важных функций организма принято считать Fe, Zn, Cu, Se, Mn, I, Si. Эссенциальными элементами принято считать: Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Ni, V, Se, Mn, As, F, Cr, Li.

Болезни техногенного происхождения

Заболевания, создаваемые техногенным воздействием на окружающую среду и организм человека, впервые рассмотрены в XIX веке. В XX веке появились данные о конкретных экологически обусловленных заболеваниях, связанных с конкретными химическими веществами (таблица 2.2). Примером таких заболеваний может служить болезнь Минамата, вызываемая действием метилртути и характеризующаяся эмоциональной неустойчивостью (истерия, неврозы, головная боль, слабость, нарушения зрения, слуха и др.). При сжигании мазута (никель, мышьяк), угля (хром, никель), нефти (кадмий), при производстве и эксплуатации металлургии

(никель, кадмий) образуются канцерогенные элементы, которые с поступлением в окружающую среду, а в дальнейшем, - и организм человека, образуют онкопатологию у населения.

Таблица 2.2 – Экологически обусловленная патология техногенного происхождения

Болезни	Вредные факторы
Аллергические заболевания	Белково-витаминные концентраты
Анемия (детей и беременных женщин)	Свинец, кадмий
Болезни органов дыхания (пневмония, хронический бронхит)	Формальдегид, бенз(а)пирен, фенол, диоксид азота, свинец, хром, кадмий, никель, кобальт
Болезнь Минамата (поражение ЦНС)	Метилртуть
Врожденные пороки развития, снижение интеллекта, замедление роста	Формальдегид, бенз(а)пирен, свинец, мышьяк, кадмий, молибден, хром, никель, диоксины, дефицит цинка
Итаи-итаи (нарушение функций опорно-двигательного аппарата)	Кадмий
Новообразования	Бенз(а)пирен, формальдегид, кадмий, молибден, ртуть, никель, диоксины
Нарушение обменных процессов и иммунитета	Свинец, селен, диоксины, недостаток цинка
Болезни нервной системы	Ртуть, свинец, кадмий, марганец
Болезни органов пищеварения	Свинец, железо, алюминий
Болезни почек	Кадмий, ртуть, магний
Болезни крови	Кобальт

В регионах с высоким уровнем промышленного загрязнения наблюдается рост таких показателей как общая заболеваемость детского и взрослого населения, нефропатия, рак желудка, осложнение протекания беременности и развитие патологий у младенцев.

Наиболее влиятельными загрязнителями выступают химическая и нефтехимическая отрасли промышленности. В зонах предприятий наблюдается повышенный уровень загрязнения атмосферы сероводородом, углеводородом, аммиаком, сернистыми газами. Исследование Меерсона Е.А. установило, что женщины, живущие в промышленных городах, к третьему поколению демонстрируют эффект накопления загрязняющих веществ. За

счет этого у детей наблюдаются хронические заболевания, происходит отставание в физическом и нервно-физическом развитии.

В условиях жизни в загрязненной окружающей среде быстрее всего вызывают расстройства иммунная, эндокринная и центральная нервная системы. После этого проявляются нарушения функций обмена веществ, что формирует за собой экологически зависимые патологические процессы.

2.2 Причины ухудшения здоровья и методологический подход к их оценке

Химические вещества и группы веществ являются частью повседневной жизни каждого человека. Практически все продукты предполагают использование химических элементов, некоторые из этих продуктов вносят существенный вклад в улучшение качества жизни и здоровья населения, в то время как другие химические вещества представляют опасность для человека.

Химические элементы, поступающие в организм вместе с пищей, водой и вдыхаемым воздухом, в отличие от органических, не синтезируются, поэтому невозможно проконтролировать количество таких элементов в организме человека. Важно вовремя распознать недостаток или избыток макро- и микроэлементов. По этой причине большое внимание уделяется поиску оптимальных методов количественного анализа, отражающих объективную ситуацию относительно элементного статуса населения АЗРФ.

За основу метода медико-биологической оценки состояния здоровья был принят спектральный анализ волос человека, поскольку волосы способны накапливать в себе химические соединения, присутствующие в организме или окружающей среде. Элементный состав волос, согласно современным представлениям, лучше всего отражает степень концентрации химических элементов и физиологические потребности в них.

Исследование позволяет выявить соотношение необходимых и токсичных микроэлементов в организме человека, влияние среды обитания, скрытые причины заболеваний, а также произвести диагностику нарушений минерального обмена. Помимо медико-биологической оценки состояния здоровья населения, с помощью спектрального анализа волос можно уточнить экологическое состояние территории обследования.

Одним из высокочувствительных и современных методов элементного анализа является масс-спектральный анализ с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС). Благодаря ИСП-МС можно за короткое время определить в структуре человеческого волоса практически все элементы периодической системы таблицы Менделеева и их количество. С практической точки зрения выявление потенциально опасных элементов посредством масс-спектрального анализа имеет большое значение. Это обусловлено возможностью с высокой точностью детектировать токсичные вещества, влияние которых на организм носит ярко выраженный негативный характер даже при присутствии в малых количествах.

Согласно Международной программе по химической безопасности к опасным химическим веществам, вызывающим основную обеспокоенность в области здравоохранения, можно отнести следующие элементы и группы элементов: асбест, бензол, пестициды, диоксины и подобные им вещества, кадмий, мышьяк, фтор, руть и свинец.

2.3 Социальная оценка населения

Условия жизни людей на Арктической территории могут быть определены на основании как объективных, так и субъективных факторов. Если объективная составляющая характеристики существования подразумевает влияние элементов внешней среды на организм, то к субъективным относятся, прежде всего, аспекты психологического влияния, отражающие отношение самого человека к окружающей его среде [7]. В

данном контексте имеет место понятие психологического комфорта, то есть удовлетворенности касаясь поселенческого, климатического и географического факторов.

Психологический комфорт обитателей именно северных территорий особенно отличается обилием отрицательных факторов, на него влияющих. В числе географически обусловленных обстоятельств: сильная удаленность крупных населенных пунктов от периферии, относительно неразвитая инфраструктура и, при этом, значительный уровень урбанизации. Это подкреплено климатическими особенностями региона, включающими низкие среднегодовые температуры при высокой влажности, особенности рельефа местности, продолжительный холодный сезон, скорость и порывистость ветров [7].

Статистические показатели в большей степени отражают ситуацию определенной местности, вытекающую из достаточного или недостаточного уровня удовлетворенности населения (людность, плотность населения и т.д.). Помимо таких показателей выделяются и социологические – отношение людей к ситуации в регионе по отдельным параметрам [9]. В условиях «северности» психологический дискомфорт обеспечивается, в основном, за счет слабой социальной поддержки и низким уровнем материальной защищенности. Главным последствием развития такой тенденции является утрата социального капитала. Далее на конкретном примере будет отражена сформированная с помощью социологических показателей картина социальной удовлетворенности жителей северных территорий условиями внешней среды.

В монографии «Социальный потенциал региона как фактор развития северных территорий» показана оценка населения относительно удовлетворенности жизненной среды поселка Нельмин Нос (таблица 2.3) [8].

Таблица 2.3 – Оценка населения жизненной среды в поселке Нельмин Нос Ненецкого автономного округа, %

Ухоженный – 2,0	Заброшенный – 51,0	Трудно сказать – 47,0
Родной – 86,0	Чужой – 8,0	Трудно сказать – 6,0
Красивый – 10,0	Некрасивый – 36,0	Трудно сказать – 54,0
Приятный – 13,0	Неприятный – 23,0	Трудно сказать – 64,0
Чистый – 2,0	Грязный – 82,0	Трудно сказать – 16,0
Успокаивает – 24,0	Раздражает – 16,0	Трудно сказать – 60,0
Обжитый – 47,0	Необжитый – 11,0	Трудно сказать – 38,0
Безопасный – 7,0	Опасный – 39,0	Трудно сказать – 54,0

Как видно из таблицы 2.3 отношение к элементам среды, уровень комфортности территории, а также мотивация восприятия среды обитания несет за собой психологический дискомфорт.

Неудовлетворение жизненных потребностей населения привело к тому, что за последние пять лет население поселка сократилось на 15% с 941 до 817 человек, в основном это молодые люди, источником дискомфорта которых являлись условия физического существования.

По некоторым субъективным показателям можно также определить и так называемое демографическое поведение людей определенных регионов. Оно напрямую зависит от психологического комфорта. Такими показателями служат интересы, потребности, ценности, формирующие демографическое поведение [7].

Протекание естественных демографических процессов напрямую зависит от условий изучаемого региона и сильно подвержено конкретным условиям [9]. В условиях вышеупомянутого населенного пункта отрицательная динамика развития демографических показателей объясняется следующим: отсутствие развития жилищно-бытовой сферы, низкий уровень заработной платы относительно стоимости потребительской корзины. Параллельно с этим в определенной закономерности было зафиксировано ухудшение здоровья населения.

Выводы по главе 2

Серьезное загрязнение окружающей среды во взаимосвязи с проблемами здоровья во всех частях мира на протяжении многих веков вызывали огромный интерес ученых. Связь между здоровьем человека и экологической обстановкой окружающей его среды невозможно не заметить. Особенно это актуально в условиях современности, так как влияние человечества на экологическую ситуацию с развитием научно-технического прогресса приобретает критический характер. Прежде всего, зависимость состояния окружающей среды и состояния здоровья населения определенной территории может быть охарактеризована биогеохимической эндемией. Суть этого явления заключается в избытке / дефиците определенных химических элементов, из-за которых прогрессируют конкретные виды заболеваний, присущие именно этим регионам. Более того, можно выявить взаимосвязь развития конкретных болезней и происхождения провоцирующих их веществ. Такие вещества разделяют на техногенные и природные.

Поскольку избыток или недостаток элементов является основной причиной появления и развития заболеваний, очевидна необходимость отслеживания химического (элементного) статуса человека.

Помимо химических показателей, следует следить и за психологическим портретом населения АЗРФ, поскольку психологический комфорт также играет огромную роль в здоровье населения с точки зрения социологического подхода.

3 ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ: КОНКРЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1 Оценка содержания химических элементов в образцах волос в Архангельской области

На территории Архангельской области обследован 721 человек. Из них 154 ребенка в возрасте от 3 до 15 лет и 567 взрослых от 25 до 50 лет. Данные о содержании химических элементов в волосах детей и взрослых приведены в приложениях А и Б соответственно, ранговое распределение – в приложении К.

Характерной чертой для населения Архангельской области можно считать низкое содержание кобальта (6 – 8 ранги), наиболее выраженное у девочек от 3 до 15 лет. Данные по другим химическим элементам сильно разнятся для различных демографических групп.

Для детского населения Архангельской области характерно низкое содержание меди, хрома, стронция и йода (8 ранг), а также ртути и ванадия (7 – 8 ранги). Минимальные уровни содержания мышьяка, железа, свинца и йода встречаются только у девочек (8 ранг), а фосфора – у мальчиков (7 ранг). Превышения наблюдаются по данным таких элементов как натрий и цинк (1 ранг) для девочек и мальчиков. Таким образом, население Архангельской области от 3 до 15 лет отличается недостатком эссенциальных химических элементов – меди, хрома, йода, железа и фосфора, а также условно-эссенциальных и токсичных – ртути, ванадия, мышьяка, свинца, лития, бора и стронция.

Повышенное содержание мышьяка и ртути (2 ранг) характерно для женщин Архангельской области от 25 до 50 лет. Также характерным является избыток цинка (1 ранг). Недостаток железа, йода, стронция и никеля (7 ранг) отмечается у женского населения. У мужчин наблюдается избыток содержания никеля (2 ранг), ванадия (2 ранг) и недостаток бора (7 ранг).

Высокие показатели содержания никеля и ванадия у мужского населения и мышьяка и ртути – у женского можно объяснить производственными контактами.

Данные о встречаемости отклонений от нормы содержания химических элементов в образцах волос Архангельской области представлены в приложении В.

Исходя из графика на рисунке 3.1, можно наблюдать пониженное содержание таких металлов как цинк (25,6% – 1 ранг), медь (69,2% – 1 ранг), магний (50% – 3 ранг), кальций (53,8% – 1 ранг), йод (75,7% – 1 ранг), хром (48,7% – 1 ранг), селен (34,6% – 3 ранг), кобальт (91% – 1 ранг) среди девочек Архангельской области. Основной причиной пониженного содержания металлов является химический состав воды в регионе, который напрямую влияет на гомеостаз ребенка. Помимо этого, у девочек от 3 до 15 лет встречаются случаи интоксикации свинцом (6,4% – 5 ранг), алюминием (7,7% – 1 ранг) и кадмием (1,3% – 7 ранг), чуть реже фиксируется повышенное содержание ртути (1,3% – 2 ранг). В образцах волос 44,9% (8 ранг) девочек, участвующих в обследовании, натрий избыточен.



Рисунок 3.1. Встречаемость отклонений у девочек от 3 до 15 лет в Архангельской области, %

На рисунке 3.2 изображена встречаемость отклонений среди мальчиков Архангельской области. Как и для девочек, для мальчиков характерна интоксикация свинцом (13,2% – 5 ранг) и алюминием (5,3% – 5 ранг), а также ртутью (3,9% – 3 ранг). Более половины обследованных мальчиков в возрасте от 3 до 15 лет имеют превышения содержания натрия и калия (50,6% и 63,2% 1 ранга соответственно). Среди макроэлементов повышенное содержание наблюдается среди следующих химических элементов: железо (35,3% – 3 ранг), цинк (30,6% – 1 ранг), хром (25% - 5 ранг). Превышение последнего является возбудителем мужского бесплодия. Дефицит кобальта (88,2% – 4 ранг), меди (61,2% – 1 ранг), йода и фосфора (60,3% и 46,1% 1 рангов соответственно) показан на графике ниже.



Рисунок 3.2. Встречаемость отклонений у мальчиков от 3 до 15 лет в Архангельской области, %

Как итог, для девочек и мальчиков Архангельской области можно спрогнозировать риски от токсикоза металлами. Химические элементы можно расположить в порядке возрастания по степени влияния металла на организм человека: бериллий, мышьяк, ртуть, кадмий, алюминий, свинец.

Для женщин характерно превышение по содержанию в образцах волос марганца, натрия, кремния (30,7%; 36,4% и 23,8%, соответственно). Среди взрослого населения, основными токсикантами выступают свинец (7,7% – 3 ранг), алюминий (15,8% – 1 ранг), ртуть (7,5% – 3 ранг). В сравнении с детским населением для женщин заметным является частота превышений ванадием (3% – 7 ранг). Графическое представление приложения А-3 для женской части населения Архангельской области представлено на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3. Встречаемость отклонений у женщин от 25 до 50 лет в Архангельской области, %

Как и у женской части обследованных, у мужчин отмечается избыток накопления ванадия (4,9% – 6 ранг), алюминия (6,1% – 1 ранг), свинца (19,6% – 2 ранг), кадмия (13,8% – 2 ранг) и ртути (11,3% – 3 ранг). Однако, среди макроэлементов, которые являются неотъемлемой частью здоровья человека, встречаются случаи дефицита железа (23% – 3 ранг), цинка (30,5% – 3 ранг), меди (37,4% – 2 ранг), магния (33,9% – 6 ранг), кальция (45,4% – 5

ранг), йода (60,8% – 3 ранг), селена (23,6% – 4 ранг) и кобальта (76,4% – 2 ранг). Более наглядно с данными о встречаемости отклонений среди мужчин от 25 до 50 лет можно ознакомиться на рисунке 3.4.



Рисунок 3.4. Встречаемость отклонений у мужчин от 25 до 50 лет в Архангельской области, %

Исходя из вышеизложенных данных, можно определить несколько наиболее токсичных металлов, влияющих на организм человека. В порядке возрастания токсичности: бериллий, мышьяк, кадмий, алюминий, ртуть, свинец.

3.2 Оценка содержания химических элементов в образцах волос в Республике Карелия

Проведено обследование 73 детей от 3 до 15 лет и 987 взрослых от 25 до 50 лет. Данные о содержании химических элементов в волосах детей и

взрослых населения Республики Карелия приведены в приложениях Г и Д соответственно, ранговое распределение – в приложении К.

Для девочек в возрасте от 3 до 15 лет зафиксированы довольно высокие показатели меди и селена (1 ранг), цинка (2 ранг), фосфора и натрия (1-2 ранги). Для мальчиков характерны превышения таких химических веществ как цинк (3 ранг), йод и стронций (1 ранг), алюминий (2 ранг). С другой стороны для детей республики Карелия характерно низкое содержание кальция, магния, калия и натрия (7 – 8 ранги), лития, хрома и ванадия (6-8 ранги). Для женщин и мужчин от 25 до 50 лет, проживающих в Карелии, отмечаются превышения меди (1 ранг), селена (2 – 3 ранги), цинка (1 – 2 ранги), ртути (1 ранг), что наблюдается и у детской части населения. Низкие показатели лития, хрома, свинца и ванадия (6 – 8 ранги), алюминия (8 ранг) также можно назвать характерной особенностью.

Подобные результаты можно увидеть при сравнении с относительными данными о распространённости отклонений, представленные в приложении Е. Наиболее выраженными отклонениями от нормы среди девочек в возрасте от 3 до 15 лет считаются избытки мышьяка (4,3% – 2 ранг), кадмия (2,1% – 5 ранг), меди (29,8% – 1 ранг), свинца (2,1% – 8 ранг), кремния (25,5% – 8 ранг). Дефицит характерен для кальция (48,9% – 3 ранг), кобальта (66% – 8 ранг), хрома (34% – 2 ранг), железа (25,5% – 1 ранг), йода (48,3% – 2 ранг). Также калия (34% – 2 ранг), магния (57,4% – 1 ранг), марганца (36,2% – 3 ранг), фосфора (23,4% – 8 ранг), селена (36,2% – 5 ранг) и цинка (36,2% – 6 ранг). График встречаемости этих отклонений представлен на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5. Встречаемость отклонений у девочек от 3 до 15 лет в Республике Карелия, %

У мальчиков доминирует дефицит основных макроэлементов: железа (23,1% – 2 ранг), цинка (30,8% – 4 ранг), меди (34,6% – 6 ранг), магния (53,8% – 2 ранг), кальция (46,2% – 4 ранг), хрома и селена (23,1% – 2 ранг и 26,9% – 6 ранг соответственно). Помимо этого наблюдается избыток бора (7,1% – 3 ранг), ртути (5,3% – 2 ранг), натрия (30,8% – 7 ранг), свинца (11,5% – 6 ранг), ванадия (3,8% – 3 ранг). Отклонения от нормы в виде графика изображены на рисунке 3.6.



Рисунок 3.6. Встречаемость отклонений у мальчиков от 3 до 15 лет в Республике Карелия, %

Частота превышений алюминия (3,2% – 7 ранг), мышьяка (0,1% – 3 ранг), бора (1,9% – 6 ранг), меди (31,5% – 1 ранг), ртути (18% – 1 ранг), марганца (24,6% – 6 ранг), никеля (2,4 – 8 ранг), а также свинца (4,2% – 6 ранг), кремния (31,5% – 2 ранг), стронция (4,1% – 2 ранг) и ванадия (3,1% – 6 ранг) для женщин также характерна, как и для детей Республики Карелия. Помимо этого, присутствует дефицит кальция (70,8% – 1 ранг), кобальта (60,4% – 3 ранг), хрома (19,3% – 7 ранг), йода (60,6% – 1 ранг), калия (49,1% – 1 ранг), магния (54,2% – 1 ранг), фосфора (39,6% – 5 ранг), селена (26,6% – 8 ранг) и цинка (42,3% – 4 ранг). Наглядное изображение повышенных и пониженных показателей химических веществ можно рассмотреть на рисунке 3.7.



Рисунок 3.7. Встречаемость отклонений у женщин от 25 до 50 лет в Республике Карелия, %

Среди мужской части обследуемых распространено повышенное содержание тяжелых металлов: мышьяка (8,7% – 1 ранг), кадмия (14,8% – 1 ранг), меди (24,5% – 2 ранг), ртути (20,5% – 1 ранг), никеля (16,4% – 1 ранг), свинца (14,8% – 6 ранг), олова (3,8% – 1 ранг). Интоксикация возможна за счет работы мужчин в промышленной сфере деятельности. Помимо этого, ряд важных для здоровья элементов, таких как железо (26,1% – 2 ранг), цинк (25,5% – 6 ранг), магний (52,7% – 1 ранг), кальций (58,7% – 1 ранг), йод (65,5% – 1 ранг), хром (26,1% – 3 ранг) и селен (9,8% – 8 ранг), имеют явные тенденции пониженных показателей, что негативно сказывается на здоровье, поскольку они способствуют образованию различных антител.

На рисунке 3.8 представлена диаграмма с повышенными и пониженными показателями химических элементов встречаемости отклонений от нормы среди мужчин Карелии.



Рисунок 3.8. Встречаемость отклонений у мужчин от 25 до 50 лет в Республике Карелия, %

У всех групп исследуемых наблюдается дефицит «важных, фундаментальных» элементов, которые способствуют благоприятной работе организма.

3.3 Оценка содержания химических элементов в образцах волос в Республике Коми

Проведено обследование 175 детей от 3 до 15 лет и 967 взрослых от 25 до 50 лет. Данные о содержании химических элементов по Республике Коми приведены в приложениях Ж и З.

Элементный статус жителей всех исследованных возрастов в Республике Коми неоднороден, в основном преобладают пониженные показатели содержания химических элементов. Например, низкое содержание ртути (8 ранг) и алюминия (7 – 8 ранги). У девочек отмечаются пониженные показатели калия, натрия, хрома, мышьяка и ванадия (7 ранг). У

мальчиков – фосфора, железа, свинца, кадмия, мышьяка (8 ранг). Для женщин – фосфора, олова (8 ранг), селена и кремния (7 ранг). У мужчин – кобальта (8 ранг), железа, меди и олова (7 ранг). Таким образом, у всех жителей зафиксировано низкое содержание тяжелых металлов в образцах волос.

Данные встречаемости отклонений среди жителей Республики Коми приведены в приложении И.

Среди обследуемых девочек наблюдается избыток кадмия (2,5% – 4 ранг), хрома (32,1% – 1 ранг), железа (32,1% – 3 ранг), ртути (1,3% – 3 ранг), марганца (40,7% – 3 ранг), натрия (35,8% – 2 ранг), никеля (2,5% – 4 ранг), свинца (4,9% – 7 ранг) и ванадия (2,5% – 1 ранг); недостаток кальция (43,2% – 4 ранг), кобальта (88,9% – 3 ранг), меди (45,7% – 3 ранг), йода (41,3% – 3 ранг), калия (32,1% – 5 ранг), магния (38,3% – 4 ранг), фосфора (40,7% – 3 ранг), селена (37% – 4 ранг) и цинка (38,3% – 5 ранг) (рисунок 3.9).



Рисунок 3.9. Встречаемость отклонений у девочек от 3 до 15 лет в Республике Коми, %

График встречаемости отклонений у мальчиков Республики Коми представлен на рисунке 3.10. Среди элементов, являющихся «строителями» здоровья, можно выделить пониженное содержание железа (30,1% – 1 ранг), цинка (41,9 – 3 ранг), меди (54,8% – 2 ранг), магния (53,8% – 3 ранг), кальция (52,7% – 2 ранг), йода (37,4% – 3 ранг) и селена (40,9% – 3 ранг) для мальчиков Республики Коми. Риск токсикоза металлами выявлен превышениями свинца (5,3% – 8 ранг) и кадмия (4,3% – 4 ранг).



Рисунок 3.10. Встречаемость отклонений у мальчиков от 3 до 15 лет в Республике Коми, %

Химический состав образцов волос женщин схож с составом девочек. Здесь также отмечается избыток кадмия (5,7% – 4 ранг), железа (23,5% – 4 ранг), ртути (3% – 8 ранг), марганца (56,9% – 1 ранг), натрия (38,7% – 2 ранг), никеля (38,7% – 1 ранг), свинца (4,2% – 7 ранг) и ванадия (3,9% – 4 ранг); недостаток кальция (39,4% – 6 ранг), кобальта (64,1% – 1 ранг), меди (40,2% – 3 ранг), йода (47,4% – 4 ранг), магния (36,5% – 5 ранг), фосфора (43,9% – 1 ранг), селена (37,7% – 2 ранг) и цинка (50,1% – 1 ранг). График

встречаемости отклонений у женщин, проживающих в Республике Коми, представлен на рисунке 3.11.



Рисунок 3.11. Встречаемость отклонений у женщин от 25 до 50 лет в Республике Коми, %

У мужчин наблюдается дефицит кальция (52,8% – 3 ранг), кобальта (80,3% – 1 ранг), йода (49,8% – 6 ранг), магния (45,2% – 8 ранг) и фосфора (36,7% – 4 ранг); избыток бора (1,8% – 6 ранг), кадмия (4,8% – 5 ранг), хрома (16,9% – 4 ранг), ртути (8,4% – 7 ранг), калия (33,1% – 2 ранг), марганца (32,1% – 3 ранг), никеля (10,8% – 2 ранг), свинца (17,3% – 3 ранг) и ванадия (12,9% – 2 ранг) (рисунок 3.12).



Рисунок 3.12. Встречаемость отклонений у мужчин от 25 до 50 лет в Республике Коми, %

Жители Республики Коми имеют высокую степень риска гипозлементозов Ca, Co, Cu, I, P, Zn, что вероятнее всего связано с низким уровнем продовольственного обеспечения и уровнем жизни.

3.4 Оценка содержания химических элементов в образцах волос в Ненецком автономном округе

Состояние здоровья населения Ненецкого автономного округа по материалам 1990-2004 гг. говорит о высокой общей заболеваемости местных жителей. Для аборигенов приморских территорий характерно высокое содержание ртути в организме. Результаты исследования выявляют региональные особенности, которые выражены в превышении концентраций натрия, калия и кальция. Многоэлементный мониторинг населения Ненецкого автономного округа отсутствует.

3.5 Оценка содержания химических элементов в образцах волос в Мурманской области

У детей Мурманской области проявляется дефицит некоторых важных биоэлементов, таких как кальций, магний и железо. Также у 60 % детей наблюдается повышенное содержание токсичных металлов – кадмия и свинца. В то же время особенностью содержания химических элементов в организме детей является переизбыток никеля, стронция, титана и бария. Многоэлементный мониторинг населения Мурманской области отсутствует.

Выводы по главе 3

Как уже было сказано ранее, согласно программе ВОЗ основную беспокойность вызывают следующие химические элементы: мышьяк, кадмий, свинец и ртуть.

У некоторых жителей АЗРФ наблюдается избыток мышьяка. Главной причиной появления мышьяка в организме человека является потребление воды. Повышенное содержание мышьяка с течением времени может привести к различным поражениям кожи, сердечно-сосудистым заболеваниям и раку. Для того, чтобы избежать подобного накопления, следует проводить мониторинг состояния питьевой воды, а также использовать технологии по удалению мышьяка.

Распределение избытка мышьяка среди регионов представлено на рисунке 3.13.

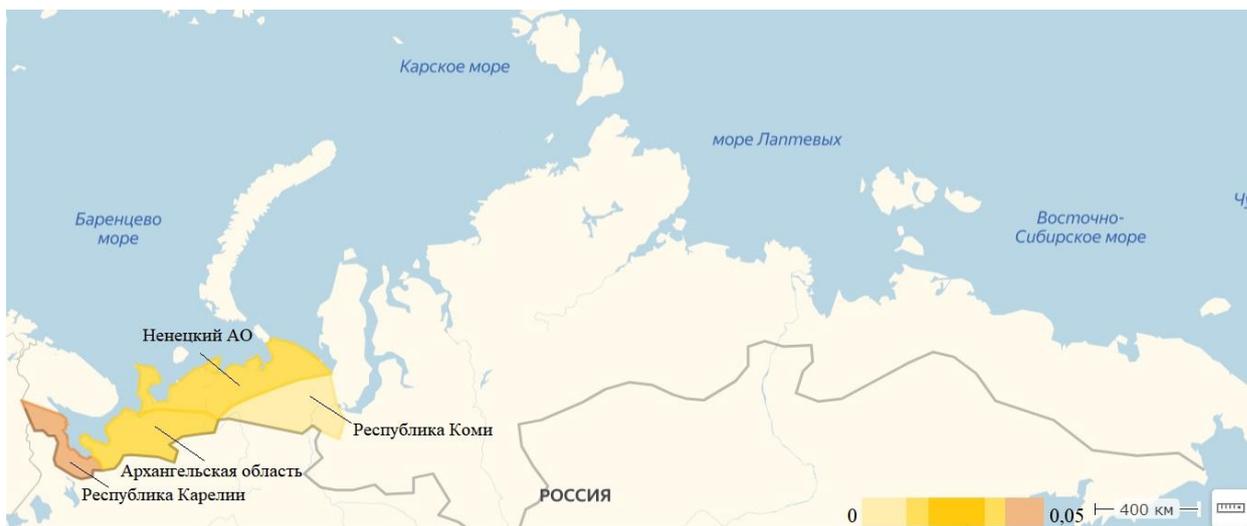


Рисунок 3.13. Распределение регионов по избытку содержания мышьяка в образцах волос населения

Высокая концентрация кадмия в организме жителей Арктики (рисунок 3.14) обусловлена добычей и разработкой полезных ископаемых и увеличением числа производственных предприятий. Впоследствии с помощью ветра кадмий переносится на большие расстояния, попадая в организм моллюсков и ракообразных. Дальнейшее «перемещение» кадмия происходит по пищевой цепи. Небольшие концентрации этого вещества можно наблюдать в овощах и злаках, после употребления которых кадмий накапливается в организме человека, оказывая при этом токсичное воздействие на почки и дыхательную систему. Помимо употребления кадмия вместе с загрязненной пищей, он накапливается в результате курения и работы на различных производствах с соответствующими выбросами. Для предотвращения накопления кадмия следует минимизировать выбросы и сбросы от разработки ископаемых, применять грамотную утилизацию отходов, создать безопасные условия труда в зависимости от класса производства, а также вести антитабачную концепцию.

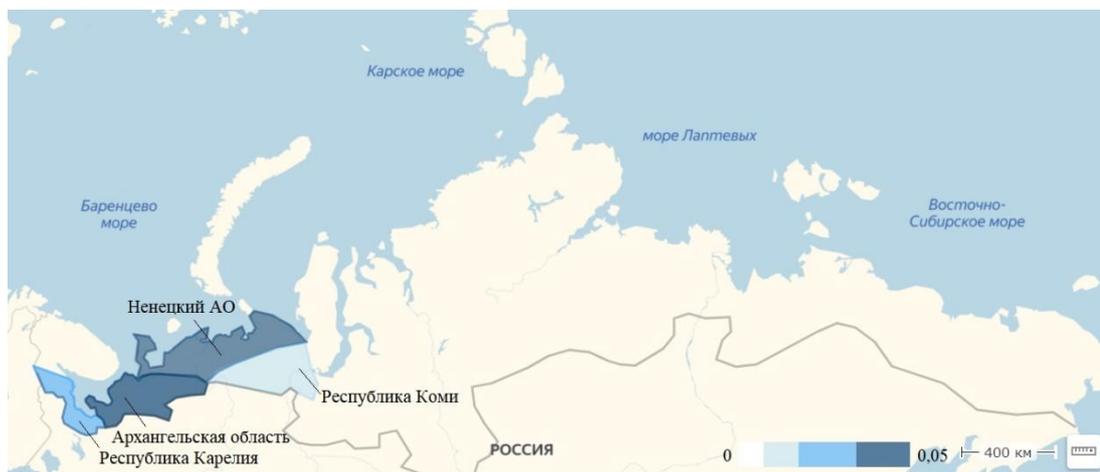


Рисунок 3.14 Распределение регионов по избытку содержания кадмия в образцах волос населения

Огромную обеспокоенность вызывает избыток свинца в организме жителей северных регионов РФ. Он влияет на неврологическую, желудочно-кишечную и сердечно-сосудистую системы. Для детей превышение свинца имеет наибольшее влияние, поскольку при развитии ребенка свинец оказывает серьезные, а иногда и необратимые неврологические повреждения. На данный момент осуществлено немалое количество мероприятий по сокращению использования свинца. Например, минимизация его использования в красках и бензине. Помимо этого, следует вести тщательный мониторинг предприятий, а также его работников и обеспечивать грамотную утилизацию отходов в условиях АЗРФ. Распределение избытка свинца среди регионов европейской части Арктической зоны представлено на рисунке 3.15.

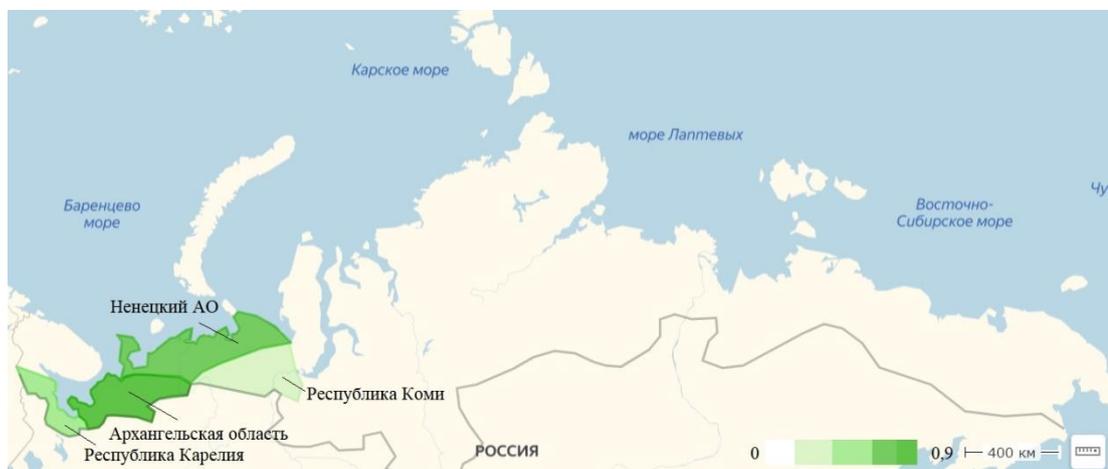


Рисунок 3.15. Распределение регионов по избытку содержания свинца в образцах волос населения

Очередным элементом, вызывающим беспокойство, можно считать ртуть. Помимо угрозы жизни взрослого человека ртуть создает особую угрозу для развития ребенка в утробе матери и в раннем возрасте. Основными источниками поступления ртути в организм человека являются: употребление ртутьсодержащей рыбы и моллюсков, выбросы угольных электростанций и мусоросжигательных установок, системы отопления жилых домов, добыча ртути, золота и других металлов. Она оказывает различное токсическое воздействие, в том числе на нервную, пищеварительную и иммунную системы, на легкие, почки, кожу и глаза. Таким образом, для предотвращения поступления ртути в окружающую среду и негативного воздействия на человека следует сократить использование ртути там, где это представляется возможным, разработать альтернативы, обеспечить надлежащую утилизацию ртутьсодержащих отходов. Распределение избытка ртути среди регионов представлено на рисунке 3.16.

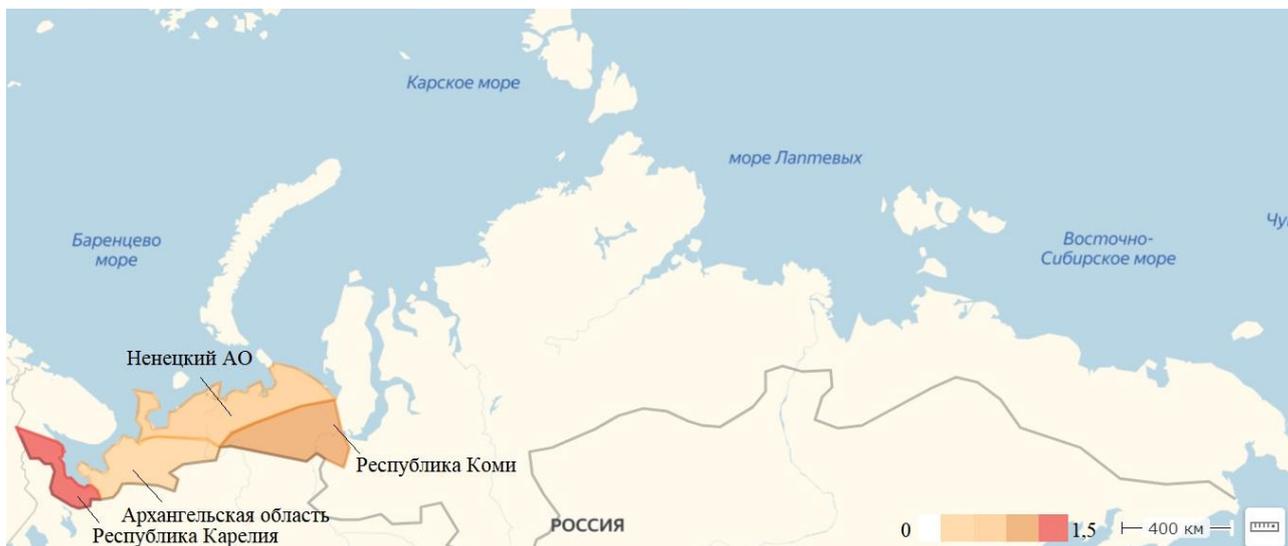


Рисунок 3.16. Распределение регионов по избытку содержания свинца в образцах волос населения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория Арктической зоны Российской Федерации в настоящее время имеет неблагоприятную экологическую обстановку.

Следует учитывать, что экосистемы Арктики достаточно чувствительны к внешним воздействиям. На Арктику приходится 1,11 млн т выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, исходящих от стационарных источников. Это примерно в три раза выше, чем в среднем по стране. Здесь расположены крупнейшие в России предприятия, связанные с энергетикой, добычей полезных ископаемых, нефте- и газопереработкой и металлургией. Главными источниками загрязнения окружающей среды являются ОАО «РУСАЛ Красноярск», ГМК «Норильский никель», ЗАО «Ванкорнефть», ООО «ЛУКОЙЛ – Коми», АО «Воркутауголь», ООО «Газпром трансгаз Ухта» и ООО «Газпромпереработка». Во всех регионах Арктической зоны существует проблема утилизации ТКО, что приводит к загрязнению токсичными веществами почв, а также поверхностных и подземных вод. Стоит отметить, что до сих пор остро стоит вопрос методов обнаружения несанкционированных свалок, которые негативно влияют на здоровье человека.

Поскольку уже давно известна взаимосвязь между химическим составом человека и окружающей его средой, важно вовремя проводить мониторинг состояния окружающей среды или здоровья человека, а также изучить тему взаимосвязи полностью. Однако до сих пор ни одна наука не занялась этим вопросом.

В бакалаврской работе используются данные Скального А.В. и Киселевой М.Ф. из книги «Элементный статус населения России» по содержанию химических элементов в образцах волос в виде таблиц и цифр.

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. У жителей Арктического региона наблюдается дефицит кальция, фосфора, кобальта, селена; избыток железа, марганца и ртути, что может привести к снижению продолжительности жизни.

2. Риск недостатка микроэлементов в организме характерен для взрослого населения Республики Карелия и Архангельской области, в меньшей степени это характерно для жителей Республики Коми.
3. Недостаток макроэлементов (таких как цинк, медь, магний, кальций, йод, хром, селен) негативно влияет на общую заболеваемость среди жителей АЗРФ. Логично предположить, что наибольшее влияние недостаток оказывает на детей всех изученных регионов.
4. Избыток таких элементов как мышьяк, свинец, ртуть и кадмий вызывает ряд болезней связанных с неврологической, желудочно-кишечной и сердечно-сосудистой системами. Наибольшее влияние характерно для Архангельской области, в меньшей степени - для Республики Коми и Карелии.