|  |  |
| --- | --- |
| Эмблема%20школы | Российская  Федерация  Ямало – Ненецкий  автономный  округ  МУНИЦИПАЛЬНОЕОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  УЧРЕЖДЕНИЕ  «СРЕДНЯЯ  ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  ШКОЛА  № 5  г. Надыма»  г. Надым, ул. Набережная  им. Оруджева , 13/1  тел.: (3499) 52-32-71;  факс 52-32-71; Е-mail: [sosh5ndm@mail.ru](mailto:sosh5ndm@mail.ru) |

**Изучение компонентов природной среды и их взаимосвязи со здоровьем жителей ЯНАО**

|  |  |
| --- | --- |
| http://novoaltaysk.online/wp-content/uploads/2019/07/%D0%B0%D0%B2%D0%B0.jpg | **Выполнила: Тукаев Данис Муртасаевич, учащийся 8а класса**  **Руководитель: Тукаева Рамзия Рашитовна, учитель географии** |

Надым 2023

Аннотация

**Актуальность выбранной темы**. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) состояние здоровья населения на 50–60 % зависит от уровня социально-экономического развития, на 20–30 % от состояния окружающей среды и на 15–20 % от развития системы здравоохранения. Жизнь человека протекает в определенной среде обитания. Однако, в ежегодных докладах при рассмотрении структуры заболеваемости населения причины их вызывающие, как правило, детально не анализируются. Поэтому, в данном проекте я хочу поднять тему возможной взаимосвязи региональных биогеохимических особенностей (недостатка и избытка, макро- и микроэлементов) в природной среде с уровнем заболеваемости населения.

Проанализировав региональные особенности химического состава поверхностных вод, почвы и растительности, выявлено их влияние на здоровье жителей округа. Входе исследовательской работы сделаны следующие выводы:

1. Геохимическое состояние исследованных поверхностных вод, донных отложений, почв и растительности характеризуется как «удовлетворительное» и «фоновое» на уровне среднерегиональных значений. 2.В снежном покрове фиксируются повышенные (относительно поверхностных вод) концентрации Cu, Zn, нефтепродуктов, в поверхностных водах – свойственные территории ЯНАО превышающие ПДК количества железа, марганца и аммонийного азота. 3. В ЯНАО главные дефициты – Сa, Mg, Co, Fe, главные избытки - Al, Cr, Mn, Sn. 4.Уровень заболеваемости в ЯНАО по отдельным классам болезней (болезни крови, болезни эндокринной системы, врожденные аномалии и пороки развития) увеличивается ежегодно. 5.Регулярное использование в пищу определенных местных растений, концентрирующих жизненно важные для организма человека элементы, может улучшить обеспеченность ими населения, устранить фиксируемый дисбаланс в обеспечении макро- и микроэлементами и способствовать оздоровлению населения округа.

В конце исследовательской работы сделано заключение, что одной из мер по устранению дисбаланса элементов для пополнения организма жизненно важными микроэлементами может быть регулярное употребление в пищу местных растений, многие из которых относятся к лекарственным. При соответствующем информировании жителей округа о полезности использования в питании местных растений и следовании этим рекомендациям можно ожидать снижения заболеваемости и улучшения показателей здоровья населения.

**Оглавление**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | стр. | |
| Введение | | 4-5 | |
| 1 Состояние окружающей среды ЯНАО | | 5-6 | |
| 2 Влияние экологических факторов среды обитания на здоровье населения | | 7 | |
| 3 Сопоставление элементного статуса населения с демографическими показателями в ЯНАО | | 8 | |
| 4 Возможные пути коррекции элементного статуса жителей ЯНАО | | 9-10 | |
| Выводы | | 11 | |
| Заключение | | 12 | |
| Список литературы | | 12-13 | |
| Интернет-источники | | 13 | |
| Приложения | | I-IX | |
|  | |  | |
|  | |  | |

**Введение**

Жители каждой области и края России несут в своем организме уникальный биохимический рисунок — отпечаток той территории, где они проживают. Каждый регион биосферы имеет свой свойственный только ей набор элементов, а в случае его сильного дисбаланса он может вызывать эндемические болезни у человека и животных. Наш регион – нефтегазовый. Считается, что над залежами нефти и газа концентрируются Pb, Zn, Mn, Cu, Ba, Co, Ni, Cr. Поэтому в своей работе мне хотелось бы осветить взаимосвязь окружающей среды и одного из аспектов человека – уровня заболеваемости жителей ЯНАО.

**Актуальность выбранной темы**. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) состояние здоровья населения на 50–60 % зависит от уровня социально-экономического развития, на 20–30 % от состояния окружающей среды и на 15–20 % от развития системы здравоохранения. Жизнь человека протекает в определенной среде обитания. Существенные изменения её качества в результате загрязнения окружающей среды влекут за собой рост экологически обусловленной заболеваемости. Однако, в ежегодных докладах при рассмотрении структуры заболеваемости населения причины их вызывающие, как правило, детально не анализируются. Поэтому, в данном проекте я хочу поднять тему возможной взаимосвязи региональных биогеохимических особенностей (недостатка и избытка, макро- и микроэлементов) в природной среде с уровнем заболеваемости населения.

**Объект исследования**: компоненты природной среды: поверхностные воды, почва и растительность.

**Предмет исследования:** химический состав воды, почвы и растительности;

**Гипотеза**: степень концентрации Pb, Zn, Mn, Cu, Ba, Co, Ni, Cr в поверхностных водах, почвах и растительности нефтегазоносной территории ЯНАО влияет на здоровье жителей округа.

**Цель**: проанализировать региональные особенности химического состава поверхностных вод, почвы и растительности и выявить их возможное влияние на здоровье жителей округа.

**Задачи:**

1. Изучение массовой концентрации различных элементов в компонентах природной среды – снежном покрове, поверхностных водах, почвах и растительности территории ЯНАО.
2. Оценка количественного уровня концентраций элементов в природных средах и их сопоставление с нормативами в поверхностных водах и почвах, с кларками – в почвах и растительности.
3. Изучение литературных данных о зависимости здоровья человека от химического состава компонентов природной среды.
4. Изучение химического состава растений, произрастающих на территории ЯНАО.
5. Изучение возможности использования местных растений для коррекции микроэлементного состояния жителей округа.

**Методы и приемы**: анализ, установление причинно-следственных связей, описание, сравнение, систематизация, сопоставление и обобщение.

Для написания этого проекта я посетил филиал Научного центра изучения Арктики в г. Надым и Инженерно-технический центр ООО «Газпром добыча Надым». Полученные в них материалы использованы в данной работе.

**1 Состояние окружающей среды ЯНАО**

В 2014 г. в рамках выполнения по заданию Департамента природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО научно-исследовательских работ по теме: «Осуществление экологического мониторинга Ямало-Ненецкого автономного округа» был разработан «Справочник по применению средних региональных значений содержания контролируемых компонентов на мониторинговых полигонах при оценке состояния и уровня загрязнения окружающей среды на территории Ямало-Ненецкого автономного округа» (далее – «Справочник»)» [18].

Публикаций о химическом составе компонентов природной среды территории округа очень мало. Поэтому в настоящий момент данные «Справочника» наиболее полно отражают ситуацию по районам округа. В справочнике приведены средние региональные значения содержания контролируемых компонентов в природных средах ЯНАО: снежном покрове, поверхностных водах, донных отложениях, почвах, растительности отдельно по каждому району округа. Для оценки экологического состояния территории округа я взяла таблицы «Справочника» в качестве исходных и добавила к ним величины нормативов (для снега и поверхностных вод) и кларки элементов (для почв и растений) [18].

В таблице 1 Приложения представлены средние региональные значения содержания контролируемых компонентов в пробах снега территории ЯНАО (таблица 1 «Справочника»). Но, поскольку нормативов для талых снеговых вод не существует, для оценки уровня загрязнения снежного покрова я добавила в таблицу данные по содержанию тех же веществ в поверхностных водах этих же районов и ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения (ПДКрх) (таблица 2 Приложения). Известно, что в нашем регионе доля снегового питания поверхностных вод территории составляет около 70%. Следовательно, если практически все вещества из снежного покрова при снеготаянии попадают в поверхностные воды, то сопоставление с ПДК для воды может быть допустимо [12].

Содержание железа и марганца в снеге несколько превышало ПДКрх и было выше в поверхностных водах. Таким образом, снег по сравнению с поверхностными водами содержит большее количество меди, цинка, нефтепродуктов и меньшее железа, марганца, сульфатов, хлоридов, практически одинаковое – никеля, хрома, иона аммония. Превышения ПДКрх для снеговых вод отмечаются только по железу, марганцу, меди и цинку.

В таблице 3 Приложения представлен химический состав поверхностных вод. Из таблицы видно, что в поверхностных водах всех районов округа содержание железа и марганца превышает ПДК: в 6,9-21,0 раз по Fe и в 1,5-8,6 раз по Mn. Содержание остальных веществ в природных водах достаточно низкое.

В таблицах 4 и 5 Приложения представлен химический состав почв. В таблице 4 – в зависимости от природных растительных зон, в таблице 5 – по типам почв. Представленные данные показывают, что загрязнение почв тяжелыми металлами отсутствует [5].

На территории пастбищ и путей каслания оленеводческих бригад отсутствуют источники потенциального химического загрязнения оленьих пастбищ, а также признаки техногенного накопления загрязняющих веществ в воде, почве и растительности [8].

Геохимическое состояние исследованных поверхностных вод, донных отложений, почв и растительности остаётся стабильным и характеризуется как «удовлетворительное» и «фоновое» на уровне среднерегиональных значений. Состояние популяций краснокнижных видов в границах мониторинговых полигонов определено как стабильное».

В целом, по итогам исследований сделаны предварительные выводы об отсутствии признаков экологических угроз, связанных с высоким загрязнением или негативным изменением состоянии окружающей среды.

Таким образом, специалисты Департамента природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО констатируют, что геохимическое состояние исследованных поверхностных вод, донных отложений, почв и растительности остаётся стабильным и характеризуется как «удовлетворительное» и «фоновое» на уровне среднерегиональных значений и негативного изменения окружающей среды или снижения ее качества на Ямале не зафиксировано [12].

**2 Влияние факторов среды обитания на здоровье населения**

Жизнь человека протекает в определенной среде обитания. Существенные изменения её качества в результате загрязнения окружающей среды влекут за собой рост экологически обусловленной заболеваемости [2].

Самым значимым экологическим фактором, влияние которого на здоровье населения автономного округа имеет важнейшее значение, является качество питьевой воды.

Подземные и поверхностные воды на территории автономного округа не могут быть рекомендованы для питьевого водоснабжения без соответствующей водоподготовки, так как характеризуются высоким содержанием железа, марганца, низким содержанием кальция, магния, фтора, йода. Используемая вода является физиологически неполноценной. Недостаток или избыток данных элементов может вызывать ряд серьезных нарушений состояния здоровья населения. Отсутствие в воде йода предопределяет высокие уровни эндокринных заболеваний.

При избыточном поступлении в организм человека железа происходит его кумуляция в тканях и органах. У человека появляется утомляемость, слабость, зуд, шелушение, сухость и пигментация кожи. Избыток железа в организме способствует ослаблению иммунитета, развитию заболеваний крови и желудочно-кишечного тракта.

Избыток марганца в организме может привести к тяжелейшему заболеванию – болезни Паркинсона. В настоящее время установлена достоверная зависимость между повышением допустимого уровня марганца и увеличением числа болезней костно-мышечной и мочеполовой систем, осложнений беременности и родов.

Повышенное содержание цинка приводит к заболеваниям двигательного аппарата, расстройству деятельности желудка. Цинк может попадать в питьевую воду из оцинкованных труб из-за повышенного содержания агрессивной углекислоты.

Длительное употребление такой воды приводит к нарушению обмена веществ в организме, водно-солевого баланса и является в дальнейшем одной из причин возникновения у населения заболеваний пищеварительного тракта, эндокринной системы, аллергических заболеваний и острых кишечных инфекций.

Таким образом, из докладов следует, что в питьевых водах округа имеется дисбаланс элементов: избыток железа и марганца при недостатке кальция, магния, фтора, йода [7].

Хорошо известно, что отклонения в поступлении в организм макро- и микроэлементов, нарушение их соотношений в рационе непосредственно сказываются на деятельности организма, могут снижать или повышать его сопротивляемость, а, следовательно, и способность к адаптации [10].

**3 Сопоставление элементного статуса населения**

**с демографическими показателями**

В ряде исследований показаны различия в заболеваемости болезнями органов кровообращения и смертности в зависимости от «жесткости» питьевой воды в отдельных регионах: низкая концентрация определяющих этот показатель ионов Ca2+ и Mg2+ в воде коррелировала с повышением заболеваемости и смертности.

В настоящее время йододефицит является одной из острейших медико-социальных проблем, т.к. даже состояние легкой недостаточности йода служит пусковым механизмом в развитии болезней щитовидной железы, таких как диффузный зоб и узловой нетоксический зоб [11]. Следует отметить, что патогенное действие дефицита J усугубляется при недостатке в организме Сu, Со и избытке Mn.

У детей 7-8 лет коренной национальности наблюдалось снижение в организме железа, меди, магния, цинка и повышение содержания марганца, кадмия, натрия, калия. При этом в структуре заболеваний превалировали патология зрения, костно-мышечной системы, гнойно-воспалительные заболевания кожи и подкожной клетчатки.

Установлено, что кадмий усиленно накапливается при недостатке Zn и Se. Избыточное поступление кадмия в организм может приводить к анемии, поражению печени, кардиопатии, эмфиземе легких, остеопорозу, деформации скелета, развитию гипертонии. Общий иммунитет снижается из-за нарушения функций органов (печень, почки), жизненно важных для иммунной системы и уменьшения количества Т-клеток.

Селен способен защищать организм от вышеназванных элементов, в меньшей степени от свинца и таллия [15]. Так, при дефиците селена могут возникать следующие изменения: снижение иммунитета (на севере Тюменской области регистрируется самая высокая по области распространенность иммунной недостаточности – 29,4 % жителей с вторичными иммунодефицитными состояниями (ВИДС), 55,5 % жителей – с факторами риска и только 15,1 % - здоровых), повышение склонности к воспалительным заболеваниям, снижение функции печени, кардиопатия, болезни кожи, атеросклероз, репродуктивная недостаточность, замедление роста, патология легких. Выявлена зависимость между раком и дефицитом селена, особенно это относится к раку желудка (основной вид рака у жителей самбургской тундры), простаты, толстого кишечника, молочной железы. Практически все перечисленные заболевания имеют существенный вес в структуре заболеваемости населения ЯНАО.

Элементный статус населения, вероятно, оказывает существенное влияние на демографические показатели, такие как рождаемость, продолжительность жизни и смертность. Важно отметить, что ведущую роль в этих влияниях следует отводить избыточному накоплению условно эссенциальных и токсичных химических элементов [1].

Разработка и внедрение научно обоснованных региональных программ по коррекции элементного статуса населения может явиться одной из действенных мер по улучшению демографической ситуации. Полученные данные указывают на перспективность эффективного управления здоровьем и качеством жизни путем алиментарной (водно-пищевой) оптимизации элементного статуса населения».

**4 Возможные пути коррекции элементного статуса жителей ЯНАО**

Как сказано выше, путями эффективного управления здоровьем и качеством жизни могут являться алиментарная (водно-пищевая) оптимизация элементного статуса населения.

Для нашего региона актуальным является кондиционирование питьевой воды, поскольку воды региона являются мягкими и пресными.

Но поскольку в системах централизованного водоснабжения кондиционирование воды не организовано, то выходом является употребление столовой и лечебной минеральной воды в рекомендованных врачами количествах.

Кроме того, изменение пищевого рациона с использованием продуктов, содержащих дефицитные для нашего региона элементы, также может улучшить элементный статус населения.

Считается, что лучше всего организмом усваиваются продукты, выращенные в местности проживания человека. Поэтому интересно рассмотреть вопрос о возможности коррекции элементного статуса организма путем употребления в пищу местных растений, многие из которых можно отнести к лекарственным.

Химический состав растений, отобранных в Надымском районе (Медвежье месторождение), представлен в таблице 6 Приложения. В конце таблицы приведены данные из «Справочника» по химическому составу растений Надымского района и кларки элементов в растительности суши.

Как видно из таблицы, в большинстве отобранных растений Надымского района превышен уровень кларков для таких элементов как K, Mg, Fe, Mn, Zn, Ni, Co, Mo, Cr, в отдельных растениях – Cd и Pb. Таким образом, выдвинутый в гипотезе тезис об активном концентрировании Pb, Zn, Mn, Cu, Ba, Co, Ni, Cr над месторождениями нефти и газза полностью подтвердился только в отношении растительности.

Чтобы оценить, насколько применимы растения для употребления в пищу с целью коррекции микроэлементного состояния, данные химического состава растений были приведены к реально возможной дозе употребления – 10 грамм (примерно 1 десертная ложка) и сопоставлены с суточной потребностью в элементах в мг в сутки (таблица 7 Приложения). Кроме того, в этой таблице для сравнения приведен состав витаминного комплекса «Алфавит».

Как видно из таблицы, из всех растений аналогом витаминного комплекса по уровню содержания Ca, Mg и Cr является иван-чай. Среди всех изученных растений он является рекордсменом по содержанию калия, кальция и магния – тех элементов, которые являются дефицитными в нашем регионе. Всего одна чашка чая из него обеспечивает десятую часть суточной потребности в этих элементах.

Самое высокое содержание железа отмечено в сфагновом мхе, зеленом мхе и лишайнике кладония – 848; 644 и 470 мг/кг, соответственно. Добавление в пищу 1-2 десертных ложек размолотого в порошок высушенного сфагнума или 3 ложек лишайника кладонии может обеспечить суточную потребность организма в железе. Известно, что усвоение организмом железа из медицинских препаратов не превышает 10 %, а из естественных продуктов – оно значительно выше. Поэтому такой порошок можно добавлять в каши, супы, чай.

Что касается марганца, то практически все растения содержат его в количестве, в несколько раз превышающем рекомендуемую суточную норму, за исключением лишайника и грибов. Наибольшей концентрацией марганца отличаются листья березы белой, ёрника и брусники (в 10 г находится от 5,5 до 8 суточных норм).

Восполнить дефицит кобальта в организме помогут листья ёрника, брусники, иван-чая, мхи (зеленый и сфагнум) и лишайник кладония – все они содержат в 10 г суточную норму этого элемента.

Из всех исследованных растений только мхи могут обеспечить суточную норму хрома для детей и подростков (0,035 мг) – в 10 г они содержат 0,032-0,033 мг элемента.

Таким образом, изучение химического состава местных растений позволяет утверждать, что использование в пищу растений-концентраторов эссенциальных элементов может восполнять дефицит жизненно необходимых организму веществ, не прибегая к медицинским препаратам (витаминным комплексам) [17].

Следует отметить, что специалисты Научного центра изучения Арктики (г. Надым) разрабатывают рецептуры «арктического фастфуда» - сухариков, мармеладов, шоколада, морса как раз с использованием местных растений, особенно сфагнума, шикши, брусники и других ягодных растений. С учетом вышеизложенных особенностей накопления жизненно необходимых организму элементов, такой «арктический фастфуд» может способствовать устранению дефицита эссенциальных элементов и способствовать оздоровлению населения округа.

**Выводы**

1. Геохимическое состояние исследованных поверхностных вод, донных отложений, почв и растительности характеризуется как «удовлетворительное» и «фоновое» на уровне среднерегиональных значений. Негативного изменения окружающей среды или снижения ее качества на Ямале не зафиксировано.
2. В снежном покрове фиксируются повышенные (относительно поверхностных вод) концентрации Cu, Zn, нефтепродуктов, в поверхностных водах – свойственные территории ЯНАО превышающие ПДК количества железа, марганца и аммонийного азота. Почвы характеризуются незначительным содержанием тяжелых металлов, на уровне кларка только содержание кадмия. Растительность концентрирует K, Mg, Fe, Mn, Zn, Ni, Co, Mo, Cr, в отдельных растениях – Cd и Pb выше кларкового уровня.
3. Согласно данным "Атласа элементного статуса населения России" Ямало-Ненецкий автономный округ относится к самым депрессивным. В ЯНАО главные дефициты – Сa, Mg, Co, Fe, главные избытки - Al, Cr, Mn, Sn [9].
4. Уровень заболеваемости в ЯНАО по отдельным классам болезней (болезни крови, болезни эндокринной системы, врожденные аномалии и пороки развития) увеличивается ежегодно. Одной из возможных причин такой ситуации может быть фиксируемый дисбаланс элементного статуса территории округа – избыток железа и марганца в водах, недостаток эссенциальных элементов (K, Ca, Mg, I, Se и других) в водах, почвах, растениях.
5. Регулярное использование в пищу определенных местных растений, концентрирующих жизненно важные для организма человека элементы, может улучшить обеспеченность ими населения, устранить фиксируемый дисбаланс в обеспечении макро- и микроэлементами и способствовать оздоровлению населения округа.

**Заключение**

Анализ и обобщение представленной информации позволяет заключить следующее. К биогеохимическим особенностям нефтегазоносного региона ЯНАО можно отнести повышенные концентрации в поверхностных водах железа, марганца, аммонийного азота, имеющие природное происхождение, относительно бедный микроэлементный состав почв и обогащенность растений такими эссенциальными элементами как K, Mg, Fe, Mn, Zn, Ni, Co, Mo, Cr.

Поскольку ЯНАО относят к одному из самых депрессивных регионов по дисбалансу элементов (главные дефициты – Сa, Mg, Co, Fe, главные избытки - Al, Cr, Mn, Sn), то такое непропорциональное поступление элементов в организм человека может провоцировать ряд заболеваний.

Одной из мер по устранению дисбаланса элементов для пополнения организма жизненно важными микроэлементами, может быть, регулярное употребление в пищу местных растений, многие из которых относятся к лекарственным. Наиболее ценен в этом отношении иван-чай, мох сфагнум, листья брусники, ерника, березы. При соответствующем информировании жителей округа о полезности использования в питании местных растений и следовании этим рекомендациям можно ожидать снижения заболеваемости и улучшения показателей здоровья населения.

**Список литературы**

1. Агаджанян Н. А., Скальный А. В., Детков В. Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации. Выпуск 11.2013 г. С.3-12.
2. Агаджанян Н.А., Велданова М.В., Скальный А.В. Экологический портрет человека и роль микроэлементов. Москва, 2001. 236 с.
3. Алексеенко В.А.. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000.- 627 с.
4. Биогеохимические основы экологического нормирования /В.Н.Башкин, Е.В.Евстафьева, В.В.Снакин и др. – Москва.: Наука, 1993. – 304 с.
5. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».
6. ГН2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».
7. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2013-2015 г.г Салехард. 223 с.
8. Здоровье коренного населения Ямала /В.Ф.Галыгин, А.К.Дранишников и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998. – 214 с.
9. Кудрявцева Е. Человек элементарный // Огонёк. - 2016. - №37. - С.29.
10. МР 2.3.1.2432—08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации:— М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—36 с.
11. Новиков Н.И., Потоцкая Л.В., Шафигуллина З.Р. Проблема дефицита йода и методы ее решения. «Terra medica», 2001. № 2. С. 22-25.
12. Опекунов А.Ю., Опекунова М. Г., Кукушкин С. Ю., Ганул А. Г. Оценка экологического состояния природной среды районов добычи нефти и газа в ЯНАО. Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2012. Вып. 4. С.87-101.
13. Отчет по теме «Выполнение производственного экологического мониторинга на стройке «Газовые промыслы Медвежьего НГКМ. Реконструкция и техперевооружение. 2-я очередь строительства». ЗАО «НПФ «ДИЭМ», 2016 г. 261 с.
14. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18.01.2010 №20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
15. Решетник Л.А., Парфенова Е.О. Селен и здоровье человека (Обзор литературы). Экология моря, 2000. Вып.54. С. 20-25.
16. Cавченко Т.И., Чанкина О.В., Ковальская Г.А., Осипова Л.П. Определение многоэлементного состава крови и волос тундровых ненцев методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения (РФА СИ). Сибирский экологический журнал, № 1 2000 г., с.85-92.
17. Скальный А.В. Микроэлементозы человека. 1999. - 96 с.
18. Справочник по применению средних региональных значений содержания контролируемых компонентов на мониторинговых полигонах при оценке состояния и уровня загрязнения окружающей среды на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Братск, 2014 г.

**Интернет-источники**

1. <http://dprr-baz.yanao.ru/ecopass/index.php>)
2. <http://www.yamal.kp.ru/online/news/2608726/>
3. <http://ks-yanao.ru/novosti/na-yamale-podveli-predvaritelnye-itogi-ekologicheskogo-monitoringa.html>
4. <http://salehard.bezformata.ru/listnews/sostoyaniya-ekologii-priznakov-ugroz/51399030/>
5. <http://www.kommersant.ru/doc/3087469>