

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ  
Кафедра географии и методики обучения географии

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Профиль: Геоэкология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой географии и методики  
обучения географии

\_\_\_\_\_ Е.Н. Прохорчук  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Выпускная квалификационная работа

**Влияние твердых отходов, накопленных в ходе прошлой хозяйственной деятельности  
на состояние окружающей среды арктических территорий  
(на примере села Хатанга)**

Выполнил студент группы \_\_\_\_\_ 44 \_\_\_\_\_  
(номер группы)

\_\_\_ Ронжин Н.А. \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия) (подпись, дата)

Форма обучения \_\_\_\_\_ Очная

Научный руководитель:

к.г.н. Мельниченко Т.Н. \_\_\_\_\_  
(ученая степень, должность, И.О. Фамилия) (подпись, дата)

Дата защиты \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Красноярск  
2016

# Содержание

## Введение

### **Глава I. Накопленный, в ходе прошлой хозяйственной деятельности, экологический ущерб российской Арктики**

1.1. Характеристика арктических территорий и их экологическая уязвимость

1.2. Экологические последствия освоения арктических территорий в 20 веке. "Горячие точки" Арктики

1.3. Нормативно-правовая база. Понятие "накопленный экологический ущерб" и перспективы его ликвидации

### **Глава II. Экологический ущерб от накопленных отходов прошлой хозяйственной деятельности по состоянию арктической территории Красноярского края (на примере села Хатанга)**

2.1. Физико-географическая характеристика села Хатанга и его окрестностей

2.2. Полигоны размещения отходов прошлой хозяйственной деятельности на территории села Хатанга. Расчет накопленного экологического ущерба

### **Глава III. Влияние накопленных в селе Хатанга твердых отходов прошлой хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды.**

3.1. Влияние твердых отходов на атмосферный воздух

3.2. Влияние твердых отходов на состояние поверхностных вод

3.3. Влияние твердых отходов на состояние почвенно-растительного покрова

3.4. Разработка программы экологического мониторинга за загрязнением окружающей среды в селе Хатанга

**Заключение**

**Список литературы**

**Приложения**

## Введение

Одна из острейших проблем российской Арктики - накопление в этой зоне огромного количества опасных отходов, образовавшихся в результате масштабной свертываемости хозяйственной деятельности в начале 90-х годов XX века. До начала этого периода в Арктике существовало многочисленные объекты специализированного назначения, такие как военные части, метеорологические станции, геологоразведочные базы и т.д. Затем, ввиду отсутствия средств на их содержания, почти вся хозяйственная деятельность прекратила свое существование. Масса объектов и сотни тысяч тонн различных видов отходов более чем на двадцать лет стали бесхозными. Из-за постепенной коррозии металла, все это время происходит массовый разлив нефтепродуктов из скопившихся резервуаров и их повсеместное просачивание в почву. Также распространенным явлением в Арктике стали стихийные свалки металлолома и автомобильной техники, нередко, с остатками горючего.

Эта проблема крайне актуальна для арктических территорий, поскольку, экосистемы Крайнего Севера, в силу своих особых природно-климатических условий, являются самыми уязвимыми на планете, а их самовосстановление, наиболее низкое, чем в какой-либо другой природной зоне земного шара. Более того, при особо серьезном нарушении процессы разрушения природной среды становятся полностью необратимыми. Исходя из актуальности проблемы, учитывая ее высокую значимость и угрозу для населения, проживающего в зоне влияния загрязненных территорий, была определена тема исследования: "Влияние твердых отходов, накопленных в ходе прошлой хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды арктических территорий (на примере села Хатанга)". Территория выбрана не

случайно. На сегодняшний день проработанность и изученность проблем накопленного экологического вреда восточной части территории Российской Федерации недостаточны. Несмотря на то, что официальный старт уборки арктических территорий был дан еще в 2011 году, почти все исследования по выявлению мест размещения отходов прошлой хозяйственной деятельности на данный момент проводятся в западном секторе Арктики. Особое внимание уделяются таким территориям, как архипелаг "Земля Франца-Иосифа", полуостров Ямал, Ненецкий автономный округ, Архангельская и Мурманская области. В это же время восточная и северо-восточная части Арктики остаются без должного внимания, несмотря на то, что эти территории испытывают не меньшие экологические проблемы, в связи с таким же массовым захлаплением отходами. Так, на территории сельского поселения Хатанга в середине июля прошлого года побывала специальная комиссия, которая, с помощью специального оборудования определила виды, массу, объем и площадь отходов, оставшихся там после свернувшийся хозяйственной деятельности. Также, в местах скопления отходов были отобраны пробы почв и воды, в большинстве из которых было обнаружено превышение концентрации тяжелых металлов, что доказывает серьезность проблемы.

Объект исследования: полигоны несанкционированного размещения отходов, оставшиеся от прошлой хозяйственной деятельности.

Предмет исследования: площадное и химическое загрязнение основных компонентов окружающей среды, возникшее в результате накопления на территории отходов прошлой хозяйственной деятельности.

Цель работы: выявить влияние твердых отходов прошлой хозяйственной деятельности на основные компоненты окружающей среды в окрестностях Хатанги - атмосферный воздух, поверхностные воды и

почвенно-растительный покров и разработать программу экологического мониторинга за этими компонентами.

Задачи:

1. Изучить историю накопленного экологического ущерба в российской Арктике и соответствующую нормативно-правовую базу.
2. Изучить физико-географические условия села Хатанга и его окрестностей и освоить методику определения нанесенного ущерба загрязненным землям. в денежном эквиваленте (на примере территории села Хатанга).
3. Провести количественный анализ основных видов накопившихся твердых отходов прошлой хозяйственной деятельности на территории с.Хатанга и выявить влияния твердых отходов на компоненты окружающей среды в районе объектов прошлой хозяйственной деятельности.

Основой методологической и теоретической основой исследований являются данные о местоположении и основных характеристиках накопленных отходов, которые предоставлены Министерством природных ресурсов и экологии Красноярского края. Для расчета накопленного экологического ущерба применялись несколько методик, разработанных Роскомземом и Минприроды РФ.

Методы: теоретический, картографический, аналитический, статистический, дешифрирования космических снимков.

**Новизна.** В ходе выполнения работы была рассчитана в денежном эквиваленте сумма накопленного экологического ущерба в Хатанге и ее окрестностях и выявлено влияние твердых отходов на основные компоненты окружающей среды - атмосферный воздух, поверхностные воды и почвенно-растительный покров. Также была разработана комплексная программа мониторинга за состоянием этих компонентов в окрестностях населенного

пункта Хатанга.

Практическая значимость работы:

- 1) Разработаны рекомендации для улучшения условий жизни населения.
- 2) Выступление на XI Международной научно-практической конференции "География и геоэкология на службе науки и инновационного образования" и апробирование сказанного в докладе на практике.

В первой главе работы дается информация о причинах и истоках сложившегося экологического неблагополучия в арктическом регионе, понятии "накопленный экологический ущерб" и истории его появления. Также, приводятся планы дальнейших действий по очистке арктических территорий от отходов и мнение на этот счет ученого сообщества на этот.

Во второй главе - дается физико-географическая характеристика района исследования и оценивается накопленный экологический ущерб (предотвращенный) по трем методикам и с разных позиций.

В третьей главе, на основании картографических исследований, дешифрирования космических снимков и данных о результатах натурного обследования территории, проведенных в рамках программы составления генеральной схемы очистки северных и южных территорий Красноярского края, определяется влияние на основные компоненты окружающей среды - атмосферный воздух, водные объекты, почвы и растительность.

По итогу, разрабатывается система комплексного мониторинга за состоянием окружающей среды на этой территории с учетом влияния на нее объектов накопленного экологического ущерба. Все используемые в работе данные были изучены и систематизированы в ходе прохождения предквалификационной практики в Министерстве природных ресурсов и экологии Красноярского края.

## Глава I

### Накопленный, в ходе прошлой хозяйственной деятельности, экологический ущерб российской Арктики

#### 1.1. Характеристика арктических территорий России и их экологическая уязвимость

Арктическая зона России (АЗР) охватывает обширную территорию, большая часть которой находится за пределами Полярного круга. Там расположены полностью или частично восемь субъектов Российской Федерации. Морская часть АЗР включает внутренние морские воды, территориальное море, исключительную экономическую зону и континентальный шельф, где Россия обладает суверенными правами и юрисдикцией в соответствии с Международным морским правом.

Согласно указу №296 [6] арктическими территориями признаются следующие субъекты Российской Федерации: Мурманская область, Ненецкий автономный округ, Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкого автономного округа, территории Красноярского края (Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район, Туруханский район и городской округ г.Норильска), республики Саха (Анабарский национальный (Долгано-Эвенкийский) улус (район), Булунский улуса (район), Нижнеколымский район и Усть-Янский улус (район), муниципальное образование городского округа "Воркута" и муниципальные образования Архангельской области - "Город Архангельск", "Мезенский муниципальный район", "Новая Земля", "город Новодвинск", "Онежский муниципальный район", "Приморский муниципальный район", "Северодвинск". Также, к Арктике относятся все земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане, указанные в



Постановлении Президиума Центрального Исполнительного Комитета Союза Советских Социалистических Республик от 15 апреля 1926 года "Об объявлении территорией Союза ССР земель и островов островов, расположенных в Северном Ледовитом океане" [5].

Все вышеперечисленные территории приурочены (с севера на юг) к арктическому, тундровому, лесотундровому и бореальному природным комплексам, лежащими, соответственно, в арктическом, субарктическом и, частично, умеренном климатических поясах. Области высотной поясности представлены Северным Уралом, горами Бырранга, плато Путорано, хребтами Верхоянский и Черского, плоскогорьями Юкагирским и Анадырским, а также Чукотским нагорьем. Характерная особенность в распределении природных зон - их узкое распространение в меридианном направлении в западной (западнее Урала) и восточной (восточнее р.Лена) областях Арктики, в отличие от центральной части (Красноярский край). В геологическом отношении территория сложена как платформами (Русская, Западно - Сибирская, Сибирская), так и складчатыми областями, среди которых горные массивы Урал (герцинская складчатость), Бырранга и горные хребты восточнее р.Лена (мезозойская). Вся область испытывает избыток влаги, вследствие низкой испаряемости. Почвы к западу от Урала, преимущественно, преподзолистые, подзолисто-болотные, глееподзолистые, тундровые глеевые; к востоку - тундровые глеевые и таежные мерзлотные. Растительность к западу от Урала, в основном, елово-пихтовая и сосновая, к востоку - лиственничная и тундровая. [12,13,21]

На сегодняшний день Арктика является самым уязвимым, с экологической точки зрения, регионом на планете. Прежде всего это обусловлено очень суровыми природно-климатическими условиями, в связи с чем немногочисленное биоразнообразие испытывает естественные

трудности и без антропогенного вмешательства. Техногенные воздействия еще больше усугубляет эту ситуацию. К тому же, растительный мир Арктики, в значительной мере, представлен мхами и лишайниками. Эти растения крайне чувствительны к загрязнению окружающей среды и служат индикатором его чистоты. Их особая чувствительность связана с неспособностью выделять впитанные токсичные вещества, отчего они быстро погибают.

## **1.2. Экологические последствия освоения арктических территорий в двадцатом веке. "Горячие точки" Арктики**

Индустриальный слой на арктических территориях России начал создаваться еще в 30-е гг. прошлого столетия в связи с устойчивым курсом государственной политики на масштабную индустриализацию страны. Пик развития хозяйственной деятельности в этом регионе пришелся на времена холодной войны - 50-е - 70-е гг. XX века. Был создан мощный атомный флот, строились военные базы, аэродромы с прилегающими к ним жилыми городками, объекты противовоздушной обороны с мощнейшими радиолокаторами, станции тропосферной радиорелейной связи, многочисленные склады горюче-смазочных материалов и многое другое. Параллельно в регионе шла активная добыча углеводородов, угля, руд черных и цветных металлов. Это формировало до пятнадцати процентов внутреннего валового продукта страны и обеспечивал почти четверть ее экспорта [32].

Почти сразу после распада Советского Союза в 1991 г., ввиду начала масштабного экономического кризиса, полярники, военные и геологоразведчики стали массово уходить из региона, оставляя там огромное

количество объектов и отходов - здания, сооружения, автомобильную технику, строительные материалы, бесчисленное количество резервуаров с горючим. Военные оставили после себя брошенные базы со всем оборудованием и складами. Вследствие массового закрытия рудников, остались брошенными многочисленными отвалами породы и шламохранилища. Все это привело к тому, что почти все побережье российской Арктики от Мурманска до Певека усеяно грудями металлического мусора: проржавевшими судами и механизмами, автомобильной техникой, контейнерами, бесконечными залежами бочек из-под нефтепродуктов.

**Брошенные военные объекты в прибрежных и островных районах Арктики.** В арктической части России в советский период наиболее обширные территории занимали военные объекты. Например, по материалам журналов "Военно-космическая оборона" [23], дислоцированные на территории Архангельской области воинские части занимали общую площадь 4,8 млн. га (12% земельного фонда области), в окрестностях поселка Хатанга Красноярского края концентрировалось сразу пять воинских частей различного профиля, что занимало около 120 га. После ликвидации этих объектов, реабилитации территорий не проводилась, поэтому осталось большое количество строительного мусора, металлического лома, химических контейнеров, брошенных горюче-смазочных материалов и загрязненные нефтепродуктами земли. Также, в прибрежной зоне Арктики много брошенных аэродромов. На части аэродромов базировались авиационные полки противовоздушной обороны, другие служили в качестве аэродромов подскока для приема и заправки стратегических бомбардировщиков Ту-95. Сейчас все они находятся в полуразрушенном состоянии без какого - либо контроля.

Огромное количество объектов накопленного экологического ущерба, по данным того же источника [23], осталось и на арктических островах. В

пределах российского сектора Арктики расположены сотни островов общей площадью около 200 тыс. км<sup>2</sup>. Их освоение, как и на суше велось по разным направлениям - создавались полярные метеостанции, строились предприятия, военные объекты, организовывались геологические партии, открывались месторождения. Отходы производства и жизнедеятельности накапливались на островах, не вывозились для захоронения и переработки. Следует признать, что наибольшее загрязнение островов, как и на прибрежных территориях оставили после себя брошенные военные и транспортные объекты. Это объясняется тем, что в годы холодной войны военно-политическое руководство Советского Союза уделяло особое внимание оборудованию и оснащению театра военных действий в Арктике. Северное стратегическое воздушно-космическое направление считалось основным выводящим стратегическую авиацию вероятного противника к промышленным и административным центрам страны, поэтому оно усиленно насыщалось средствами противовоздушной обороны и прежде всего средствами радиолокационного наблюдения. Прикрытие радиолокационным полем в регионе осуществлялось с трех основных рубежей - дислокация радиотехнических подразделений на островах Земли Франца-Иосифа и Северной Земли, дислокация подразделений на Новой Земле и подразделения, развернутые на арктическом побережье (Ямал, п-ов Таймыр и Чукотский п-ов). Все батальоны и отдельные радиолокационные роты были укомплектованы на 100%. Подразделения обеспечивались продовольствием, обмундированием, горюче-смазочными материалами, углем, дровами и запасным имуществом. В частности, завозились сено и корма для крупного рогатого скота - в ротах и батальонах держали коров для обеспечения личного состава молоком.

В период с 1990-го по 1993-й гг. военные силы на арктических островах, как и многие другие виды хозяйственной деятельности были ликвидированы. Основная особенность их расформирование - крайняя

поспешность. Фактически были вывезены только люди, стрелковое вооружение и документация. Все остальное было брошено на огромной территории от острова Виктория на западе до острова Врангеля на востоке. Бросали не только позиции войск противовоздушной обороны, но и аэродромы с их хозяйственными постройками и огромными складами горюче-смазочных материалов. На островах образовалась огромная свалка техники и бочек с нефтепродуктами.[15,16]

Между тем, обозначенная проблема уже давно волнует научное сообщество. Так, еще в начале XXI в. руководитель Управления Росприроднадзора по Архангельской области А.П. Миняев обратил внимание на тяжелую экологическую ситуацию на архипелаге Земля Франца-Иосифа, в связи с массовым разливом нефтепродуктов, оставшихся от прошлой хозяйственной деятельности. Летом 2006 г. деятель выступил с докладом в Лянгарбиене на российско-норвежском семинаре «Северные архипелаги: Шпицберген и Земля Франца-Иосифа», где назвал последний наиболее неблагоприятной в экологическом отношении территорией Арктики[17]. Также, отсутствие рекультивации земель на месте брошенных военных объектов региона было отмечено и в журналах "Военно-космическая оборона" за 2005-2006 гг. [23]. А в 2007 г. эколог, исследователь и член Комитета экологии Государственной Думы Б.А. Ревич [27] выделил в Арктической зоне России 27 приоритетных районов, где уже на тот момент наблюдалась сильнейшая трансформация естественного геохимического фона, загрязнение атмосферы, деградация растительного покрова, почвы и грунтов, внедрение вредных веществ в цепи питания, а также повышенная заболеваемость населения. Еще год спустя в Российской газете была опубликована статья Т.Зыковой "Опасное наследство: Как будет ликвидирован экологический ущерб прошлых лет" [20]. И в том же, 2008 г., в Программе Организации Объединенных Наций по окружающей среде

(ЮНЕП) и Глобальном экологическом фонде (ГЭФ) впервые прозвучало такое понятие, как "горячие точки" Арктики. Под такой формулировкой понимаются любые источники или виды деятельности на этой территории, которые неблагоприятно отражаются на здоровье человека, состоянии экосистем, их биологическом разнообразии, устойчивости, что влечет за собой негативные экономические последствия. Это может быть снижение промысловых запасов, рекреационного потенциала, повышение профессиональной заболеваемости и др.[26]

Стоит отметить, что проблемами Арктики заинтересовались и ученые Московского государственного университета. Всего на русском Севере специалистами географического факультета данного заведения выделено около ста "горячих точек", в которых экологическая обстановка на сегодняшний день уже достигла кризисного или предкризисного состояния. Они связаны как с действующим промышленным производством, так и с объектами накопленного экологического ущерба. Особенно сильно оказались загрязнены прибрежные районы Северного Ледовитого океана, где в результате техногенного воздействия и накопленного экологического ущерба формируются условия, которые в наибольшей степени неблагоприятно сказываются на состоянии экосистем и их природной устойчивости. В этих местах больше всего огромных многокилометровых свалок, возникших вокруг бывших полярных станций, воинских частей, поселков, портов, аэродромов. На таких территориях принимать меры по ликвидации вредного воздействия необходимо в первую очередь. По приблизительным подсчетам экспертов на побережье Северного Ледовитого океана находится до 4 млн. тонн промышленных отходов и до 12 млн. тонн железных резервуаров [31].

В то же время, распределение загрязненных районов крайне неравномерно. Выделено четыре главных очага - это Мурманская область,

север Красноярского края (включая Норильскую агломерацию), районы освоения нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири и Архангельская область. Причем на север Красноярского края приходится более 30% загрязняющих веществ от общего количества [24,27]. По мнению экспертов, на территории российской Арктики 15% уже сейчас имеют критический уровень загрязнения. На карте, которая составлена лабораторией комплексного картографирования, географического факультета Московского государственного университета им.Ломоносова, представлено местоположение основных "горячих точек" Арктики:



Рис 1 : Размещение "горячих точек" российской Арктики  
[географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова]

### **1.3. Нормативно-правовая база. Понятие "накопленный экологический ущерб" и перспективы его ликвидации**

В настоящий момент, в России, вопросы причиненного окружающей среде экологического, в процессе прошлой хозяйственной деятельности экологического вреда, регулируются лишь косвенно и достаточно обобщенно. Среди российской нормативно-правовой базы, к таким документам можно отнести:

1. Ст. 42 Конституции РФ : «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причинённого его здоровью или имуществу экологическим правонарушением» [1]

2. Федеральный закон №7 "Об охране окружающей среды", в котором зафиксировано, что вред окружающей среде -это «негативное изменение окружающей среды в результате её загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов». Отметим, что здесь отражается только натуральная форма вреда, без его стоимостного выражения. Однако, в этом же законе, в ст. 77 и 78 зафиксировано, что с субъекта, причинившего вред окружающей среде взыскивается, наоборот, денежный эквивалент ущерба. [3]

3. ГОСТ Р 54003-2010"Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокации организаций экологического ущерба. Общие положения." Данный документ начал разрабатываться в 2008 году ,на основании результатов исследований Всемирного Банка по оценке прошлого экологического ущерба в Российской Федерации, проведенных еще в 2005-2006 гг. Исследования проводились на основании программы социально-



экономического развития Российской Федерации на 2005-2008 гг.[30],согласно которой, восстановление территорий, находящихся в настоящее время в критическом экологическом состоянии, было определено как одно из важных направлений государственной экологической политики, обеспечения экологической безопасности экономического развития страны и реализации права граждан на благоприятную окружающую среду. В качестве пилотных регионов для исследования были выбраны Кемеровская и Томская области. По итогу, разработанный стандарт вошел в комплекс стандартов "Экологический менеджмент" и стал первым в России основополагающим техническим руководством для регионов в сфере стандартизации проблем, связанных с ликвидацией накопленного экологического ущерба. Согласно этому документу было дано следующее определение понятию "накопленный экологический ущерб" - "последствия хозяйственной деятельности людей в местах дислокации предприятий и организаций, которая осуществлялась в прошлом и обусловила нынешнее загрязнение территорий, наносящих вред окружающей среде и препятствующих использованию их в коммерческих и в хозяйственных целях"[8].Однако, документ слишком обобщен и не содержит конкретного плана ликвидации тех или иных видов объектов накопленного экологического ущерба. Также отметим, что в определении слово "ущерб" вновь понимается как натуральный вред, но не как денежный эквивалент.

4. Приказ Росприроднадзора № 193 от 25.04.2012 г. «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба». В приказе было впервые дано максимально исчерпывающее определение объектов накопленного экологического ущерба, которые необходимо ликвидировать: "Объекты накопленного экологического ущерба – загрязненные территории, в том числе бесхозяйные территории, образованные в результате прошлой хозяйственной деятельности, а также объекты размещения отходов и иные

объекты (здания, сооружения, загрязненные земельные участки), вокруг которых сформировалось загрязнение или которые сами являются загрязненными, на которых деятельность под управлением организации осуществлялась в прошлом и на которых остались отходы, негативно влияющие на природную среду". Под термином "накопленный экологический ущерб", согласно данному нормативному акту, понимается выраженный в денежном выражении вред, причиненный окружающей среде или ее компонентам в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности, в том числе в результате нарушения природоохранного законодательства, а также убытки (затраты) на ликвидацию и предотвращение отрицательных последствий нанесенного вреда окружающей среде [7]. Таким образом, в последнем нормативно-правовом акте понятие "накопленный экологический ущерб" было зафиксировано именно как экономическая составляющая.

Отметим, что в ближайшее время планируется внести изменение в ст. 1 Федерального закона "Об охране окружающей среды" [4]. В данном законе должен быть предусмотрен приоритет натурального возмещение экологического вреда над денежным. В основе законопроекта следует рассматривать гражданско-правовой механизм возмещение вреда в натуре [2]. Основное достоинство планируемых изменений - закрепление четкой направленности средств, получаемых в счет возмещения вреда, и закрепления порядка их расходования на природоохранные мероприятия. Также предлагается редактировать ст. 77 того же закона, в соответствии с которой, орган государственной власти или местного самоуправления, на средства, полученные в счет возмещения экологического вреда, должен будет организовать:

- 1) Проведение работ по восстановлению нарушенных свойств и

характеристик окружающей среды;

2)Равноценных работ по охране окружающей среды в случае технической невозможности возмещения вреда посредством проведения работ по экологическому восстановлению.

**Текущие действия и дальнейшие планы по очистке арктических территорий.** Инвентаризация объектов накопленного экологического ущерба началась уже в 2011 г, вскоре после разработки вышеупомянутого документа ГОСТ Р 54003-2010"Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокации организаций экологического ущерба. Общие положения." Процесс решено было начать Правительством именно с территории Арктической зоны России. Это обусловлено многими причинами, а в первую очередь - стратегические планы интенсификации освоения природных ресурсов Арктики, в частности, превращения ее в основную российскую базу добычи углеводородного сырья. Также, арктический регион стал приоритетным в связи с развитием Северного морского пути, планами по созданию в регионе новых транспортных коридоров, развитию социальной инфраструктуры и сохранению культурного наследия коренных народов. Было учтено также и мнение научного сообщества, неоднократно высказывающегося по этой проблеме [28].

В первую очередь, инвентаризация началась с островов Земли Франца-Иосифа, государственного природного заповедника Остров Врангеля (Чукотский АО), территории муниципального образования "Поселок Амдерма"(Ненецкий АО), а также архипелага Шпицберген, как наиболее проблемных, с экологической точки зрения, территорий. Так, например, на островах Земли Франца-Иосифа было выявлено более миллиона бочек из-под горючего. Об объемах брошенного имущества можно судить, например, по острову Земля Александры. По данным экспедиционного обследования

территории в 2011 году[19], там выявлены отходы каменного угля, 7300 км<sup>3</sup> ГСМ (авиационное топливо, дизельное топливо, отработанные масла, смазочные материалы), 18 500 тонн металлолома (384 812 бочек, 241 автомобиль, 6 трубопроводов, 799 резервуаров, 8 самолетов и другое). Также, горючая жидкость находится уже не только в бочках, но и в почвах. Первый этап вывоза отходов с этой территории прошел в 2012 году.

В целом, российские экологи довольно оптимистично оценивают возможности утилизации арктического металлолома. Однако очистить территорию от загрязнений нефтепродуктами будет крайне сложно. К сожалению, даже при условии ликвидации всех выявленных объектов накопленного экологического ущерба, в количественном и качественном выражении проблема останется без существенных изменений. Традиционные методы утилизации отходов путем захоронения на полигонах, в этом случае не могут быть осуществлены. Для решения обозначенной проблемы в особых условиях арктических регионов требуются особые инновационные технологии, экологически безопасные и экономически целесообразные. То есть при проведении работ по ликвидации любых объектов накопленного экологического ущерба необходимо найти решения, позволяющие очистить загрязненную территорию или убрать объект, но при этом не нанося нового экологического ущерба. К сожалению, в отношении таких объектов, как горнопромышленные предприятия, работы по восстановлению технически невозможны или экономически нецелесообразны. Что касается стоимости мероприятий, предполагающих полную очистку от объектов накопленного экологического ущерба, то оценки сильно разнятся. Официально подсчитано, что на это потребуются не менее восьми лет и финансирование в размере 8,5 млрд. руб. В то же время, по мнению отдельных экспертов, только уборка островов Земли Франца-Иосифа может обойтись в 17 млрд. руб., а сами работы займут около пятнадцати лет. [18,22]

Проекты концепции федеральной целевой программы "Ликвидация накопленного экологического ущерба" на 2014 – 2025 годы" разработанной в 2012-2013 гг. предусматривает особый подход к решению проблем восстановления экологической системы Арктики с учетом экстремальных природных условий и высокой уязвимости арктической природной среды. Наиболее опасными видами загрязнения земель на территориях российской Арктики признаются загрязнения нефтью и нефтепродуктами, тяжелыми металлами, стойкими органическими соединениями, твердыми отходами и радиоактивными изотопами. В рамках этого направления предусматриваются работы по очистке арктических территорий от последствий военной и прочей деятельности [29].

На основании всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что тяжелая экологическая ситуация во многих частях Арктики уже близка к стадии коллапса и по своим масштабам приобретает глобальный характер. Однако, Россия достаточно поздно озаботилась проблемой накопленного экологического ущерба. До 2010 года в нормативной базе даже не существовало такого понятия, а фактическая его ликвидация началась лишь летом 2012 года. Несовершенство и противоречивость законодательства по этому вопросу существует и сейчас. В частности, в нормативной базе нет четкого разграничения между понятиями "вред" и "ущерб", которые в большинстве случаев упоминаются в одном контексте. К тому же, в первоочередных задачах по этому вопросу, основной упор делается на физическую ликвидацию брошенных объектов, без учета наличия финансовых средств на эти мероприятия и технической возможности полной ликвидации конкретного объекта. К тому же перед ликвидацией, во время и после нее не ведется экологического мониторинга за состоянием основных компонентов окружающей природной среды. Все эти недочеты требуется исправлять на законодательном уровне.

## Глава II.

### **Экологический ущерб от накопленных отходов прошло хозяйственной деятельности по состоянию арктической зоны Красноярского края, на примере с.Хатанга.**

Арктическая зона Красноярского края также как и другие субъекты РФ, является местом размещения объектов прошлой хозяйственной деятельности. Так, в советское время, в районе Хатанги дислоцировалось несколько воинских частей различных подразделений, существовало несколько предприятий, такие как рыбозавод, асфальтовый завод и др. В 90-е гг. вся деятельность, включая военную, прекратила существовать. На территории остались обширные участки, захламленные строительным мусором, металлоломом, брошенной автомобильной и морской техникой. Согласно данным технического отчета о выполнении аналитических и натурных исследований, проведенных летом 2015 года [25] в рамках разработки проекта «Генеральные схемы очистки территорий муниципальных образований Северных и Южных территорий Красноярского края», наибольший объем отходов расположен в окрестностях Хатанги, Диксона, Дудинки, а также прилегающих островах (рис.2). Всего же на этих территориях, по примерной оценке, расположено более 100 тыс. тонн всех видов отходов. Также, согласно отчету, в результате проведенных исследований, в почве и водных источниках, расположенных поблизости от большинства мест размещения отходов и объектов прошлой хозяйственной деятельности, обнаружено превышение предельно допустимых концентраций тяжелых металлов и нефтепродуктов, местами значительное. Отчет был предоставлен Министерством природных ресурсов и экологии Красноярского края.



Рис 2 : Основные точки размещения накопленных отходов в арктической территории Красноярского края [географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, укрупненный фрагмент]

В настоящее время, на очистку Хатанги и Диксона от отходов в ближайшее время, из федерального бюджета выделено около 1 млрд. руб.

### **2.1. Физико-географическая характеристика с.Хатанга и его окрестностей.**

Село Хатанга расположено в границах бореально - субарктического континентального (лесотундрового) ландшафта, который простирается узкой полосой вдоль северной оконечности среднесибирского плоскогорья и плато Путорано, огибая его с западной стороны и, далее, протягиваясь на юг вдоль

р.Енисей до Северного полярного круга. В этой зоне, помимо Хатанги, расположены города Норильск, Дудинка и Игарка. Климат субарктический, более суровый, чем в арктической зоне, что объясняется удаленностью от Ледовитого океана и, как следствие, усилением в зимнее время азиатского антициклона. Зимы очень суровы, средняя температура января здесь везде ниже -30С, однако летом может наблюдаться сильная жара (например, для метеостанции "Хатанга" абсолютный максимум составляет +37С). Осадков выпадает от 280 мм на востоке (Хатанга) до 520 мм на западе (Дудинка). Почвы преобладают таежные мерзлотные, глеемерзлотные и подбуры. Широко распространена многолетняя мерзлота, развиты такие процессы, как термокаст и солифлюкция. Среди типичных тундровых сообществ (преимущественно зарослей карликовых березок и ерника) присутствуют угнетенные деревья, в виде лиственниц и елей, затем их группы, редины и редколесья. Животный мир богаче тундрового ландшафта за счет многих таежных представителей, в том числе, лось, бурый медведь, россомаха, серые полевки [12,14,21,37].

### **2.1.1. Географическое положение**

Административно населенный пункт располагается в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе Красноярского края, в юго-восточной его части, на левом берегу р.Хатанга. Является административным центром Хатангского сельского поселения. Находится в 660 км к северо-востоку от районного центра (г.Дудинка) и в 1820 км к северу от краевого центра (г.Красноярск). Территория относится к средней Сибири и находится на стыке двух геотектонических морфоструктур – отростка Западно–Сибирской плиты и докембрийской Сибирской платформы, а также двух ландшафтно-геоботанических подзон – южной кустарничковой тундры на севере и северо-таежных лиственничных лесов на юге[12,37].



### 2.1.2. Геологическое строение.

Геологическую основу на территории Хатанги и ее окрестностей составляет Хатангская впадина, лежащая в основании Северо-Сибирской низменности, и сложенная в эпигерцинскую эпоху. В ее состав входят рыхлые мезо-кайнозойские отложения, а также меловые и четвертичные отложения, которые находятся в мерзлом состоянии и имеют повсеместное распространение. Так как в период палеогена-неогена процесс осадконакопления был приостановлен, сейчас в меловых слоях наблюдается глубокий эрозионный след, в результате чего мощности и глубины их залегания сильно отличаются даже на небольшом расстоянии. Аналогично изменяется и мощность четвертичных отложений, тем более, что территория села Хатанга и его окрестностей располагается в долине реки Хатанга, которая сложена комплексом аллювиальных отложений, врезанных в толщу подстилающих осадков. В осадочном чехле основным развитием пользуются верхнемеловые осадки, состоящие из лагунно-континентальных светло-серых песков и алевролитов с прослоями, линзами и желваками железистых песчаников, а также пластами бурых углей. Четвертичные отложения состоят, преимущественно, из водно-ледниковых и озерно-аллювиальных отложений верхнечетвертичного возраста, которые представлены песками тонкозернистыми горизонтально-слоистыми, глинистыми алевролитами с прослоями глин, гравия, гальки, растительного детрита и торфа. Широко распространен полигонально - жильный лед. В нижнем течении р. Хатанга обнаружены морские слоистые глины, условно относящиеся к нижнему отделу четвертичной системы. Пойменная и надпойменная части р. Хатанга состоят из аллювиальных отложений, которые слагают ложа русел ручьев. В основном, это галечники и пески с эпигенетическими жилами льда. Мощность аллювия I террасы достигает до 18 м. Возраст мерзлых, ледово- и ледниково-морских суглинков позднеплейстоценовый. Мерзлых

аллювиальных, озерных и болотных отложений с полигонально-жильным льдом - голоценовый. [14]

### **2.1.3. Рельеф**

Хатанга находится на востоке Северо-Сибирской низменности, включающей Хатангскую впадину у её южной окраины. Рельеф участка формировался под воздействием морских трансгрессий, которые происходили на территории современной Северо-Сибирской низменности. Они выполнили ряд депрессий, которые сформировали лагунные толщи; покровные оледенения, оставившие после себя несколько возрастных генераций моренных гряд, а также аллювиальные голоцен - современные процессы. В целом район села Хатанга и его окрестностей представляет собой участок ледниково-морской аккумулятивной сильно заболоченной равнины, состоящей из морских и водно-ледниковых отложений, в которых местами врезаны аллювиальные осадки реки Хатанга и её притоков. Повсеместно развиты рыхлые сыпучие породы, что формирует образование здесь однотипной полого-холмистой поверхности, характеризующаяся мягкостью и плавностью контуров и взаимопереходов. Высота над уровнем моря в границах данной территории невелика - максимальные отметки высот поверхности в границах поселка варьируются от 2 м (северо-восточная часть поймы р.Хатанга) до 33 м (юго-западная часть территории, в районе размещения управления заповедника «Таймырский») [12,14,37].

### **2.1.4. Климатическая характеристика**

Согласно классификации русского климатолога Б.П.Алисова "Климатические пояса и области", село Хатанга находится на границе двух

климатических поясов - арктического и субарктического [12,13]. По этой же классификации территория относится к континентальной сибирской очень холодной области с избыточным увлажнением. Средняя температура воздуха в Хатанге  $-12,4^{\circ}\text{C}$ , среднегодовое количество осадков - 280 мм. Число дней с устойчивым снежным покровом, в среднем, составляет 249 в году, максимальная его высота доходит до 83 сантиметров. С декабря по февраль, как правило, оттепелей не отмечается. Количество, поступающей в течение года, солнечной радиации составляет от 3000 до 3500 МДж/м<sup>2</sup> в год или 72-83 ккал/см<sup>2</sup>. [14] Зима очень суровая, с сильными морозами, лето - короткое. Погода летом крайне изменчива, характерны сильные колебания температуры от заморозков до аномальной жары. Абсолютный максимум температуры в июле составляет  $+37^{\circ}\text{C}$ . Полярная ночь на широте с.Хатанга длится с 10 ноября по 1 февраля, полярный день с 13 мая по 6 августа. Самый холодный месяц в году - февраль ( $-31,7^{\circ}\text{C}$ ), самый теплый - июль ( $+13,8^{\circ}\text{C}$ ). На рис. 3 и 4 нами составлены графики среднемесячных температур и количества выпадаемых осадков, по данным [34]. Весеннее половодье начинается в конце мая - начале июня и длится до второй половины июля. Безморозный период продолжается с июня по сентябрь. Среднесуточная температура начинает переходить через  $0^{\circ}\text{C}$ , примерно, 6 июня, осенью - 21 сентября. Со второй половине на реках появляются забереги. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,3 м/с, средняя влажность воздуха - 78%. Для региона часты сильные ветры, зимой - с метелями. Роза ветров смешанная, преимущественно, юго-западная и северо-восточная.

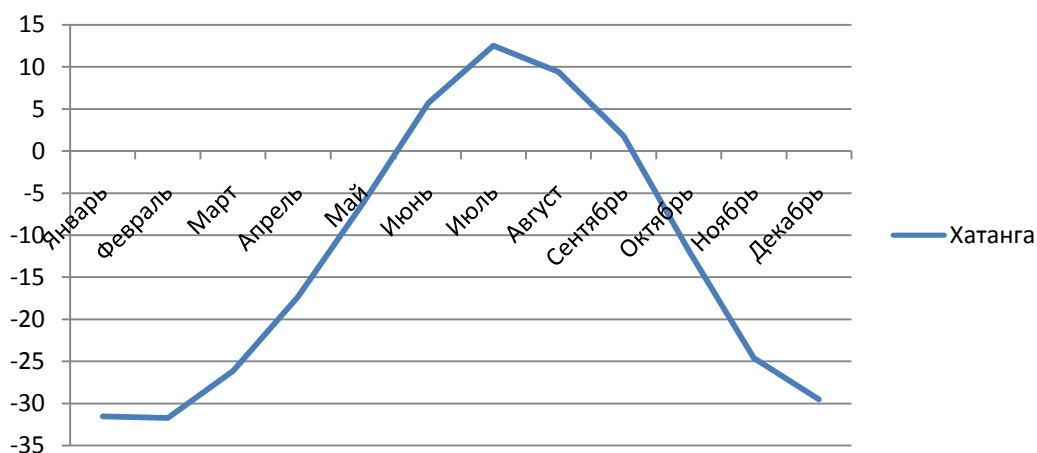


Рис. 3: График среднемесячных температур для Хатанги [34]

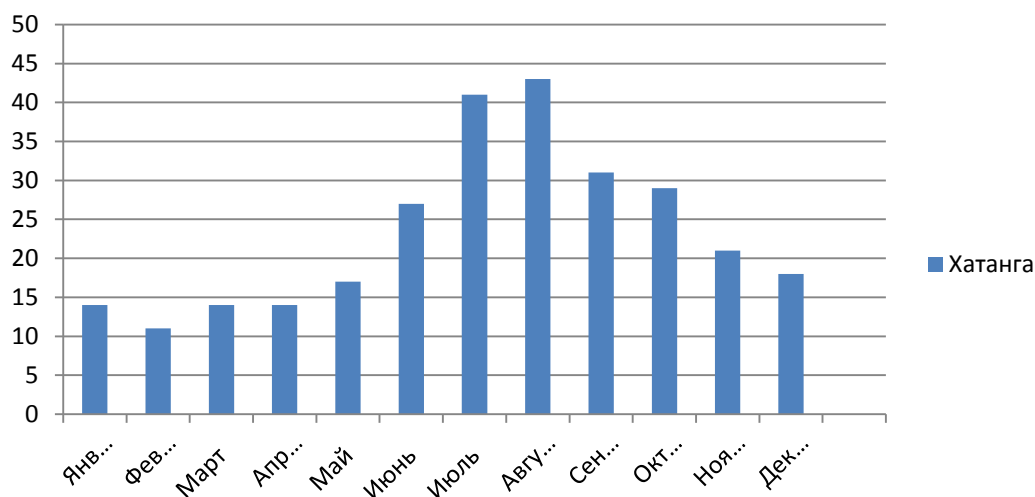


Рис 4 : Количество выпадаемых осадков в Хатанге[34]

### 2.1.5. Гидрологическая характеристика района исследования

Через населенный пункт протекает относительно крупная река Хатанга, которая является его основным водным источником. Она образуется путем слияния рек Котуй и Хета в 18-ти км выше поселка и впадает в Хатангский залив моря Лаптевых. В районе села ее русло изогнуто слабо, его ширина, по данным измерений на гидрологическом посту р.Хатанга, колеблется от 900 м

зимой до 1100 м летом. Правый берег, у которого проходит главное русло р. Хатанга имеет абсолютную отметку до 26 м балтийской системы (БС), пойма фрагментарная, на первой надпойменной террасе склон обрывистый. Высота левого берега составляет 7-8 м, в половодье затапливается.

Главное русло имеет глубину около 10-15 м. Дно песчаное, относительно устойчивое. В 0,5 км ниже села в реку Хатанга впадает небольшой ручей Нижний Чиерес. Его длина составляет 5 км водосборная площадь - 6,3 км<sup>2</sup>. В южной части территории находится второй приток р.Хатанга – ручей Верхний Чиерес, который еще более мелкий чем первый. Сток в ручьи Нижний Чиерес и Верхний Чиерес происходит в период с июня по сентябрь, в остальные месяцы их русла целиком перемерзают.

Окрестности Хатанги, как и вся северо-сибирская низменность очень сильно заозерены. Маленькие, неглубокие озера термокарстового происхождения встречаются повсюду. Все водные источники, включая р. Хатанга и ее притоки относятся к восточно - сибирскому типу рек, главная особенность для которых - бурное весеннее половодье, относительно повышенный летне-осенний сток и крайне малый сток зимой. Главный тип питания рек и ручьев –снеговой, на втором месте - дождевой (в теплый период) Несмотря на то, что дожди по бассейну составляют около 70% годовой нормы, значительных подъемов уровня воды в этот период не наблюдается. Это объясняется тем, что основная часть дождевых осадков идет на инфильтрацию и заболачивание почвы. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота, что существенно ограничивает грунтовое питание, в результате чего большинство притоков рек зимой перемерзают полностью. Река Хатанга, в среднем, вскрывается 10-15 июня. Время вскрытия реки варьируется от 4 до 15 дней. Весенний паводок (при вскрытии реки) в окрестностях с.Хатанга, как правило, проходит с 20 мая до 25 июня, в результате чего происходит подъем горизонта воды на 6-8 метров,

относительно зимнего. Также на р.Хатанге периодически наблюдаются мощные ледовые заторы, при которых вода может подниматься на 10-12 м.[14]

### 2.1.6. Почвенно-растительная характеристика

В целом, для описываемой территории характерны таежный мерзлотный и глеемерзлотный типы почв. Многолетняя мерзлота оказывает определяющее значение для района, характерно переувлажнение почв, что ведет к развитию глееобразования. [12] Наблюдаются сизые и бурые пятна оглеения, иногда они образуют отдельный горизонт. Глубина сезонного протаивания неодинакова и зависит от сложения породы. Более глубоко всего оттаивают каменистые грунты, средне - песчаные, глинистые и менее всего торфяные. Глубина оттаивания колеблется от 30 до 120 см, на дренированных склонах песчаных террас, она достигает двух метров. Также, развиты болотно-глеевые, болотно-торфянистые, торфяно-глеевые почвы, на которых образуется 10-сантиметровый торфянистый горизонт [14].

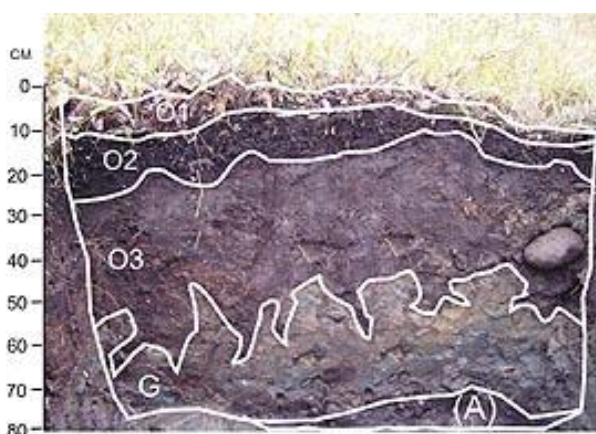


Рис 5: Мерзлотно-таежные почвы в разрезе [19]

Уникальностью растительного сообщества данной территории является наличие лиственничных лесов, состоящих из Даурской лиственницы. Самым северным лесным массивом в мире является участок Таймырского заповедника "Ары-Мас", который расположен в 60 км северо-западнее с.Хатанга, рис 6:



Рис 6 : Типичное редколесье Ары-Маса [Фото с сайта Таймырского заповедника [www.taimyrsky.ru](http://www.taimyrsky.ru)]

Также лиственничные леса наблюдаются по правому берегу р.Хатанга. Там же эпизодически встречаются карликовые березки. В районе Хатанги отсутствует переход между лесотундрой и южной тундрой, севернее ландшафт сразу сменяется на типичную тундру, что также является редким явлением для северных территорий. На лиственничных редколесьях развиты ольхово - моховый и ивово - ерниковые подлески. Кустарники распространены в виде ольхи, ивы, березки, шиповника; кустарнички представлены голубикой, багульником, брусникой, шикшей. Наблюдаются обширные запасы ягодников (голубики, брусника, морошка) и грибов. По склонам террас в ложбинах стока и промоинах встречаются относительно крупные массивы ивняков. Широко развиты болота всех типов, в основном плоско-полигональные кустарниково - травяно-моховые и плоско - бугристые кустарниковые и кустарничково-травяно-моховые. Болотная

растительность представлена кочковатыми пушицевыми рединами, ерниками, мхами и лишайниками. На пойме и первой надпойменной террасе развиты ивово-осоковые и моховые валики или ерnikово-моховыми.

Полигонально - валиковые болота распространены преимущественно на дренированных плоских террасах. Характерной особенностью данных болот является комплекс полигонов-мочажин и оконтуривающих их по периферии полигонов-валиков. Между полигонами отмечаются трещины мерзлотного происхождения. Как разновидность полигонально - валиковых болот, отмечаются также группы болот с невыраженным валиком – полигональные болота. Для плоскобугристых моховых болот характерен кочковатый микрорельеф с чередование бугров (45%) и мочажин (55%). На буграх – ивняково - ерниковые группировки, в напочвенном покрове – мхи и травостой с незначительным участием лишайников. В границах села распространена преимущественно мохово - осоково - кустарниковая растительность, имеются локальные участки лиственничного леса. Лишена растительности в той или иной степени только затапливаемая низкая пойма реки Хатанга. [14,37]

### **2.1.7. Животный мир**

В окрестностях Хатанги обитают до 160 видов животных.[12] Среди наиболее важных представителей полярной фауны в окрестностях села выделяется дикий северный олень. За последнее время, в результате истребления волков его численность возросла и на сегодняшний день составляет примерно половину крупнейшего в мире стада таймырских оленей. Помимо этого, в окрестностях села обитают песцы, зайцы-беляки, росوماхи, лисы - огневки и бурые медведи. Также, в окрестностях Хатанги



обитают много видов птиц, занесенных в Красную книгу РФ. Это серый сибирский сорокопут, белая и розовая чайки, грязовик, песочники (исландский, острохвостый, красношейка), сибирский пепельный улит, хрустан, сапсан, кречет, клоктун, малый лебедь, восточный тундровый гуменник, пискулька, белоклювая гагара. Среди насекомых в Красную книгу занесен редкий вид бабочек - махаон чешуекрылый. Среди костных рыб - валец обыкновенный.[33]

### **2.1.8. Ландшафты района исследования**

По данным генерального плана села Хатанга, в ее окрестностях можно выделить следующие ландшафтные участки: песчаная прибрежная полоса вдоль р. Хатанга, лишенная растительности, пойменные болотные луга, заболоченные равнины, покрытые кустарником и редколесьями, а также участки лиственничных лесов. По геологическому сложению выделяются две аллювиальные надпойменные террасы. Поверхности этих геоморфологических уровней значительно заболочены, сложены песками, с поверхности перекрытыми торфом. В связи с тем, что основное русло реки в районе села проходит у крутого правого берега, пойменные отложения здесь развиты фрагментарно, и только в северной и северо-восточной части прилегающей к застройке прибрежной территории ширина пойменной части реки увеличивается до 400-500 м. Пойма здесь сильно заболочена, имеются два озера, в настоящее время превращенные в отстойники канализации. Берега озер покрыты осокой и редкими мелкими кустарниками тальника. Противоположный берег реки перед Ямкинской протокой – о.Кулема (о.М. Заливной) высотой 7-8 м пойменный и в половодье затапливается.

Застройка села Хатанга расположена на I надпойменной террасе

р.Хатанги, её поверхность относительно ровная только в центральной части села. Здесь она имеет абсолютные отметки 25-26 м. На остальных участках поверхность террасы имеет уклон к реке от 1° до 5° (2-7 %) в северном и северо-восточном направлении. От уровня поймы, а в местах её отсутствия – от уреза воды, I надпойменная терраса отделяется обрывом высотой 3-12 м. Аэродром расположен на II надпойменной террасе, неясно выраженной в рельефе и отделяющейся от уровня I террасы (около 26 м БС) пологим склоном. Поверхность II террасы, имеет абс. высотные отметки 29-33 м. Более точная фиксация этого уровня невозможна вследствие проведения масштабных работ по вертикальной планировке территории аэродрома. Далее к юго-востоку от территории аэродрома простирается равнина, покрытая лиственничными редколесьями и кустарниками и представленным невысокими холмами (до 50 м БС). Имеется множество озер в понижениях между ними. [14,37]

Для более наглядного представления о ландшафтах и их составляющих, нами, на основании дешифрирования космических снимков и материалов генерального плана сельского поселения Хатанга, была составлена карта местности ближайших окрестностей села. Также, на карте были обозначены некоторые абсолютные отметки высот, позволяющие судить о характере рельефа (рис. 7)



Условные обозначения :

Ландшафт	Характер рельефа	Почвы	Растительность
Ежегодно затопляемая часть поймы р. Хатанга	Равнинный	Песчаные	В основном отсутствует, на северо-востоке мхи и осока
Пойменно-болотно-луговой	Слабый уклон в сторону р.Хатанга, на востоке усиливается	Торфяно-болотные	Мхи, осока, пушица, тальник.
Заболоченный кустарниково-редколесный	К югу от села небольшая впадина. Слабый уклон в сторону р. Хатанга, на север-востоке - сильный	Торфяно-болотные и северо-таежные мерзлотные	Ерник, ольха, ива, шиповник, голубика, багульник, брусника, морошка, редкие лиственницы.
Участки лиственничных лесов	В основном равнинный	Северо-таежные мерзлотные и подбуры	Лиственницы и с ивово-ерниковым и ольхово-моховым подлеском

.33 - высотные отметки  
 - границы села Хатанга  
 -озера

Рис.7 : Ландшафтное районирование окрестностей села Хатанга

По составленной нами карты можно сделать вывод о характере рельефа данной территории. По обозначенным высотным отметкам видно, что уклон местности в целом идет в северном (в сторону р.Хатанга) и северо-восточном направлениях. Отметим также, что с юга на север уклон слабый, а в северо-восточном направлении более интенсивный. Здесь минимальные высоты над уровнем моря.

На основании физико-географической характеристики села Хатанга и ее окрестностей, приведенной выше, можно сделать вывод, что на территории преобладают очень суровые климатические условия, зимний период здесь длится около 8 месяцев, часты сильные ветры и метели. В сейсмическом отношении территория благоприятна, поскольку находится на устойчивом отростке западно - сибирской платформы (северо-сибирской низменности). Рельеф равнинный с уклоном к р.Хатанга. В гидрологическом отношении, участок изобилует поверхностными водами. Однако, даже во время половодья, поселок защищен от подтоплений, благодаря высокому берегу р. Хатанга в его черте. Несмотря на высокую влагообеспеченность, территория мало пригодна для сельского хозяйства из-за суровых климатических условий, маломощных тундровых почв и повсеместного распространения вечной мерзлоты. Распространено лишь оленеводство.

## **2.2. Полигоны размещения отходов прошлой хозяйственной деятельности.**

### **Расчет экологического ущерба**

В настоящее время на территории села располагаются значительная площадь неиспользуемых земель, большая часть которых захламлена отходами хозяйственной деятельности, которая велась там до начала 90-х гг. XX в. На сегодняшний день вывоз отходов с этих территорий не осуществляется, рекультивация нарушенных земель не проводится. Как уже говорилось, летом 2015 года на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района, в рамках разработки генеральной схемы очистки северных и южных территорий Красноярского края побывала экспертная комиссия, с целью определить местоположение объектов накопленного экологического ущерба и их основные характеристики - вид, объем и занимаемую площадь. Также в местах несанкционированного размещения

отходов были отобраны пробы почв и воды, анализ которых был сделан в независимой аккредитованной лаборатории "МежРегионЛаб" г. Санкт-Петербурга. Натурное обследование проводилось, в том числе и на территории Хатанги. Пользуясь, предоставленным Министерством природных ресурсов и экологии Красноярского края отчетом, а также составленной выше ландшафтной картой местности, была составлена карта-схема расположения основных объектов накопленного экологического ущерба, выявленных комиссией при обследовании территории (рис 8) :

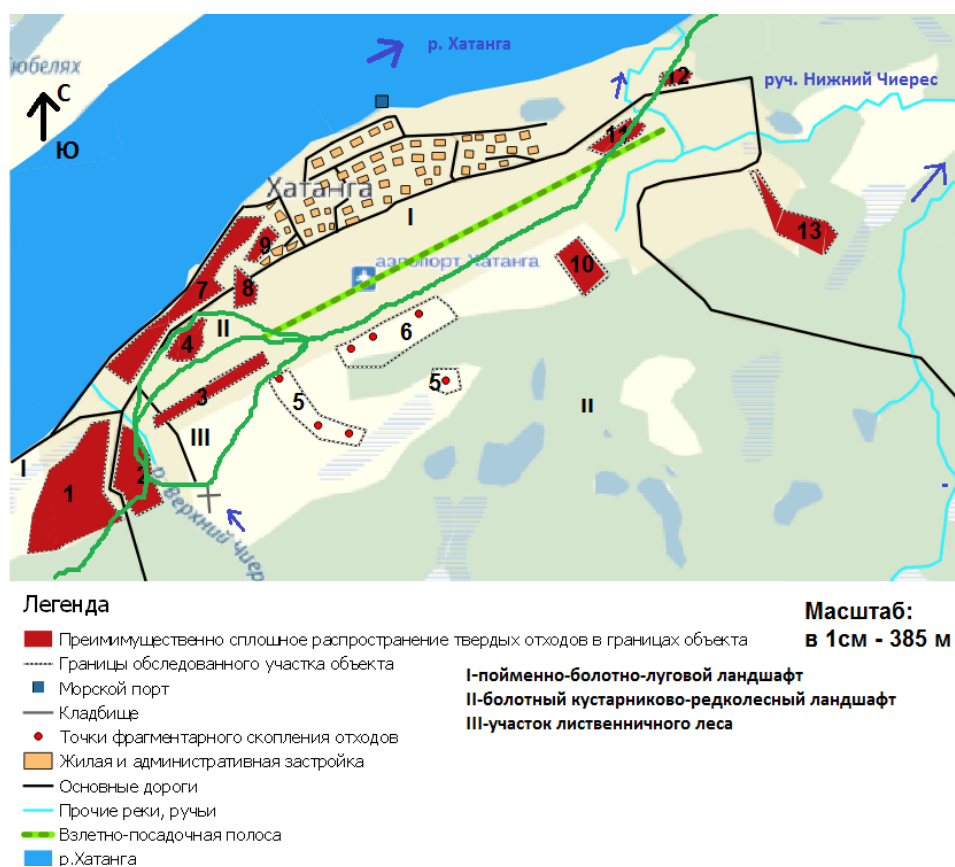


Рис. 8. Карта-схема расположения основных объектов накопленного экологического ущерба на территории с.Хатанга относительно природных ландшафтов. Цифрами на карте обозначены следующие объекты: 1.Брошенная воинская часть №29104 -Строительный батальон., 2.Брошенная воинская часть №03408 "Заручейная"-Противовоздушной обороны., 3.Несанкционированная свалка на участке от взлетно-посадочной полосы до дороги на кладбище.,

4. Несанкционированная свалка на юго-западе от взлетно-посадочной полосы., 5. Брошенная воинская часть №03173 - Радиотехнический батальон., 6. Брошенная воинская часть №03468-Комендатура., 7. Зброшенная промзона вдоль р.Хатанга., 8. Зброшенное асфальтовое производство., 9. Несанкционированная свалка около жилой застройки., 10. Скопление порожних резервуаров из-под горюче-смазочных материалов к юго-востоку от жилой застройки., 11. Несанкционированная свалка вдоль восточной оконечности взлетно-посадочной полосы., 12. Несанкционированная свалка на северо-востоке от жилой застройки., 13. Городская свалка Хатанга.

Далее, при расчете накопленного экологического ущерба учтены все объекты, обозначенные на составленной карте-схеме. В данной работе, экономический расчет производится с использованием трех методик:

1. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами утвержденная Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г. [9];

2. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, г. Москва, 1999г [10].

3. Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды утвержденная Приказом Минприроды России от 8 июля 2010 года N 238 [11].

**1. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993г и Минприроды РФ 18.11.1993г).** Размеры ущерба от загрязнения земель несанкционированными свалками отходов согласно п.3.4. «Порядка определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» (утв. Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18

ноября 1993 г.). В данном случае за количественную единицу отхода нами берется 1 тонна. В приложении I приведена необходимая для расчета информация - общая площадь объекта (га) и масса размещенных на ней отходов (т, каждого вида). Все данные были предоставлены нам Министерством природных ресурсов и экологии Красноярского края в рамках технического отчета о выполнении натурных исследований на территории Красноярского края.

### Пример расчета:

Объект №1. "Брошенная воинская часть №29104 - Строительный батальон."  
$$П = N_{п(i)} * M(i) * K_{з(i)} * 25 * K_{в} = 8 \text{руб} * (1689,6 \text{т.} + 219 \text{т.}) * 1,1 * 25 * 2,5 + 248,4 \text{руб.} * (19,2 \text{т.} + 2346,575 \text{т.}) * 1,1 * 25 * 2,5 = 41\,450\,922,56 \text{руб.}$$

Аналогично производится расчет по всем остальным объектам, обозначенных на карте (рис.8).

**2. Расчет размеров предотвращенного экологического ущерба в соответствии с временной методикой определения предотвращенного экологического ущерба, (г.Москва, 1999г.).** В данной методике экологический ущерб рассчитывается по двум показателям - деградации почв и земель и загрязнения земель химическими веществами:

А). Оценка величины предотвращенного в результате природоохранной деятельности ущерба от деградации почв и земель производится в соответствии с п.3.3.1. данной методики. Также требуется коэффициент инфляции. Согласно прогнозу Центрального банка России, в 2016 году эта величина ожидается на уровне 6-7%. Для текущего расчета мы взяли коэффициент инфляции в 6,5%.

### Пример расчета:

Объект № 1. "Брошенная воинская часть №29104 - Строительный батальон."

$$Y_{\text{ПЗ}}^{\text{П}} = 188000 \text{ руб.} * 18,9 \text{ га} * 1,1 * 1 * 6,5\% = 25\,405\,380 \text{ руб.}$$

Б) Оценка величины предотвращенного в результате природоохранной деятельности ущерба от загрязнения земель химическими веществами производится в соответствии с п.3.3.2. данной методики.

По данным анализов почвенных проб, которые были проведены в августе 2015 г. в аккредитованной лаборатории инженерно-экологического контроля ООО "МежРегионЛаб" г. Санкт-Петербурга превышение ПДК было обнаружено на объектах по ряду химических веществ на некоторых объектах. Информация, необходимая для расчета экологического ущерба по этому пункту, представлена в приложении II

### Пример расчета

Объект №1. "Брошенная в/ч №29104 - Строительный батальон".

$$Y_{\text{ПЗ}}^{\text{П}} = 188000 \text{ руб.} * 18,9 \text{ га} * 1,1 * 1 * 1,8 * 6,5\% = 45\,729\,684 \text{ руб.}$$

Аналогично производится расчет по остальным объектам.

**3. Расчет экологического ущерба по методике исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды (утв. Приказом Минприроды России от 8 июля 2010 года N 238).** Исчисление в стоимостной форме размера вреда в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления



осуществляется по п.9 данной методики.

### Пример расчета:

Объект № 1 "Брошенная в/ч №29104 - Строительный батальон."

$$УЩ_{отх}=(1689,6 \text{ т.}+219 \text{ т.})\cdot 4000\cdot 1+(19,2 \text{ т.}+2346,575 \text{ т.})\cdot 5000\cdot 1=19\,463\,275\text{руб.}$$

Аналогично производится расчет по остальным объектам.

Результаты выполненного расчета по каждой методике, по всем рассмотренным объектам, мы обобщили в виде итогового графика (Рис. 9):

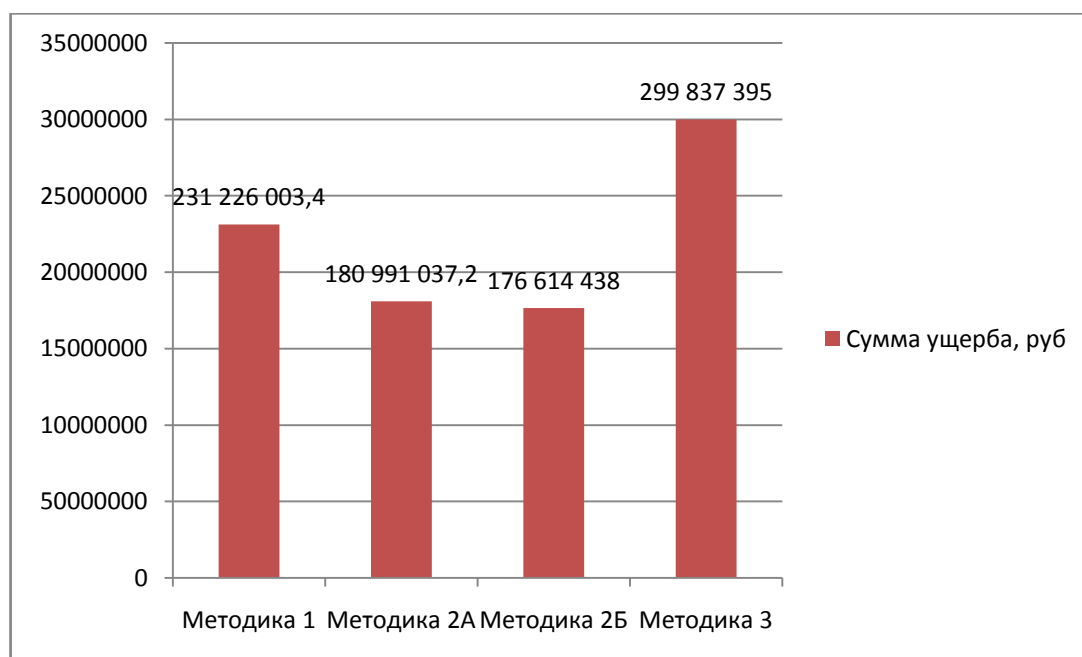


Рис. 9 : Сумма накопленного экологического ущерба по всем объектам, рассчитанная по разным методикам

Подводя итог, можно сказать, что наибольший ущерб нанесен землям, согласно методике №3 ("Исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды ,утв. Приказом Минприроды России от 8 июля 2010 года N 238) - это почти 300 млн.рублей. Стоит отметить, что

результатах расчетов методик №1 и 2Б, несмотря на одинаковый показатель (загрязнение химическими веществами), имеются существенные отличия. Это связано с тем, что расчет велся по разным критериям - в первом случае результат зависел от массы класса опасности отходов, а во втором - от занимаемой площади и количества химических веществ, концентрация которых превышает предельно - допустимую.

### **Глава III.**

#### **Влияние накопленных твердых отходов прошлой хозяйственной деятельности с.Хатанга на компоненты окружающей среды.**

Твердые отходы, накопленные в результате прошлой хозяйственной деятельности оказывают негативное влияние, в первую очередь, на почвенно-растительный покров локальной территории и поверхностные воды. При определенных условиях они могут воздействовать и на атмосферный воздух.

В соответствии с картой-схемой размещения твердых отходов, на территории с.Хатанга и в ее окрестностях (рис.8) насчитывается тринадцать объектов накопленного экологического ущерба. Еще два выявлено нами в процессе дешифрирования космических снимков территории. Это участок, находящийся южнее двух брошенных воинских частей (№1,2 по рис. 8), а также скопление морской техники на северо-востоке от села. Всего, по имеющимся данным о видах отходов, приведенных в приложении I, их общий объем составляет 45591,55 куб.м.

Для более детального выявления влияния на компоненты окружающей среды, нами было предложено сгруппировать территории полигонов несанкционированного размещения твердых отходов, обозначенных на рис. 8, в соответствии с их ландшафтным расположением. Пользуясь рисунком, мы разделили объекты следующим образом (таблица 1):

Таблица 1: Классификация объектов накопленного экологического ущерба в соответствии с их ландшафтным расположением

№ гр.	Ландшафты	Объекты
1.	Пойменно-болотно-луговые	2 бывшие воинские части, 2 заброшенных промзоны, 2 несанкционированных свалки, 1 скопление морской техники
2.	Болотные кустарниково-редколесные	2 бывшие воинские части 3 несанкционированных свалки 1 площадка размещения крупных резервуаров 1 территория с брошенными строениями
3.	Участок лиственного леса	1 несанкционированная свалка

Количественные характеристики твердых отходов (по приложению I), как в целом, так и по каждому виду представлены на диаграмме (рис. 10) и на графике, в соответствии с вышеприведенной группировкой (рис. 11). По причине отсутствия информации, в таблицу не вошли данные о двух объектах, выявленных нами с помощью дешифрирования космических снимков, упоминаемых ранее:



Рис 10: Общее количественное соотношение накопленных на каждом ландшафтном участке твердых отходов, куб.м.

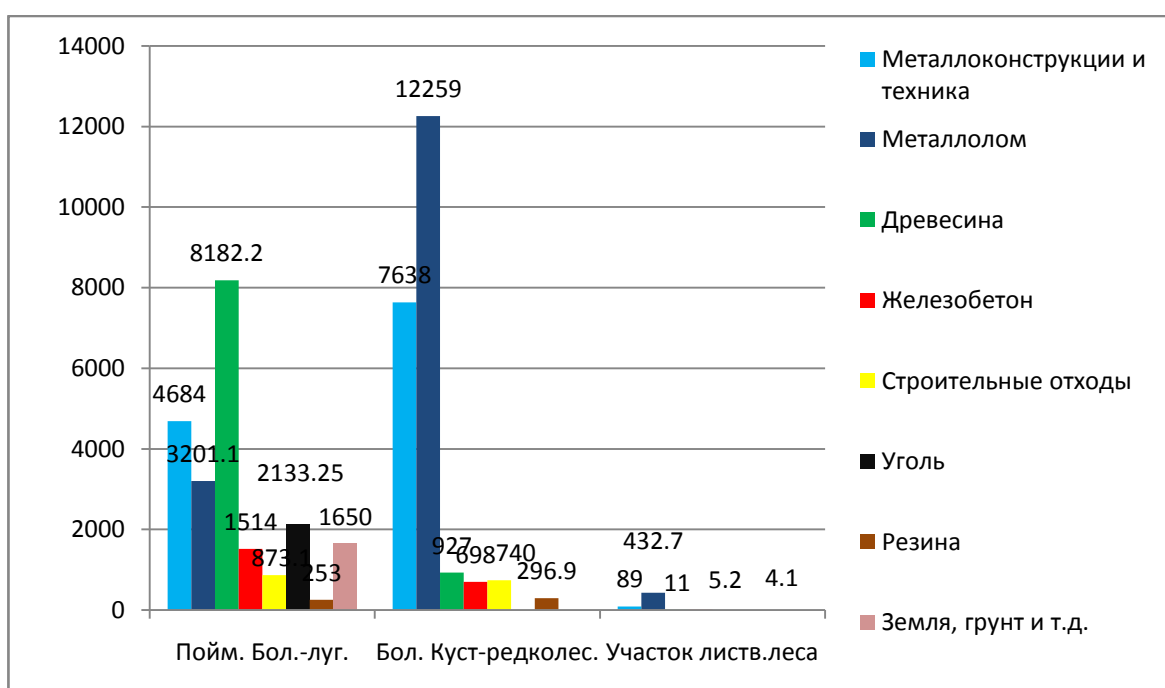


Рис.11: Количественное соотношение накопленных на разных ландшафтных участках, твердых отходов по каждому виду, куб.м.

Анализируя составленную диаграмму (рис.10) делаем вывод, что на болотных кустарниково-редколесных ландшафтах количество отходов наиболее велико, но однообразно - почти 90% от всех размещенных там отходов составляет металлолом, металлоконструкции и брошенная техника. Анализируя график (рис.11), видим, что, на пойменно-болотно-луговых

ландшафтах наблюдается наибольшая разнородность видов накопленных твердых отходов. Здесь расположены отходы всех рассматриваемых типов.

Стоит отметить, что все виды имеющихся на территории твердых отходов относятся к 4 и 5 классам опасности. Согласно Федеральному каталогу классификации отходов, к четвертому классу относятся древесные, строительные, угольные отходы, а также резина. К пятому - остальные отходы, приведенные на рис.11. На основании этого, классы опасности отходов были сгруппированы нами в соответствии с их ландшафтным расположением. Ниже приведен график (рис.12):

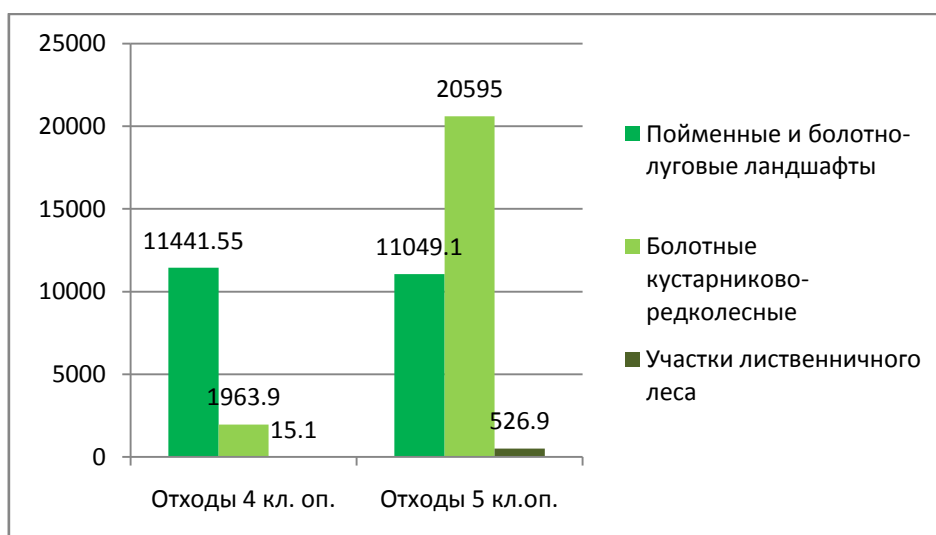


Рис.12: Количественное соотношение накопленных на разных ландшафтных участках, твердых отходов по классам опасности, куб.м.

На основе составленного графика мы сделали вывод, что 70% из всех отходов имеют пятый класс опасности (практически неопасные), большая часть которых расположена на болотных кустарниково-редколесных ландшафтах. Также из графика видно, что на пойменных и болотно-луговых ландшафтах преобладают отходы четвертого класса опасности (малоопасные)

### **3.1. Влияние твердых отходов на атмосферный воздух**

Влияние полигонов несанкционированного размещения твердых отходов, расположенных на территории села Хатанга, на атмосферный воздух теоретически возможно, но зависит от видов конкретных отходов и условий их размещения. Из имеющихся на территории Хатанги отходов, металлоконструкции, брошенная техника, металлолом и железобетон (пятый класс опасности) практически не оказывают влияние на атмосферный воздух. Однако, остатки грунта, земли (пятый класс) и угля (четвертый класс) при большом объеме накопления выделяют мелкодисперсную пыль, особенно при порывах ветра. Из отходов четвертого класса опасности, как наиболее существенно влияющих на атмосферный воздух, также можно выделить древесину и резину. Так при размещении большого количества древесины, в условиях повышенной влажности и недостатка кислорода происходит постепенный процесс ее гниения (процесс разложения бактериями) с выделением токсичных газов, основные из которых - диоксид углерода, аммиак и сероводород. Отходы резины, при длительном хранении под воздействием солнца и атмосферных осадков тоже способны выделять токсичные соединения и мелкодисперсные аэрозоли.

К факторам возникновения возможного загрязнения атмосферы можно отнести пожароопасность. Это касается древесины, резины, угля и твердых коммунальных отходов, при горении которых, в воздух попадают взвешенные частицы, угарный газ, диоксид азота, серы, канцерогенная сажа, цианистый водород и другие вредные соединения. Ввиду неконтролируемости территорий, захламленных отходами, возгорание возможно по вине местных жителей, особенно при установлении сухого и теплого периода погодных условий.

Далее, мы составили графики, характеризующие объем накопленных отходов древесины, резины и угля, как основных отходов, способных оказывать негативное влияние на атмосферный воздух. График составлен относительно всех географических сторон их размещения с точки зрения влияния на жилую зону с.Хатанга:

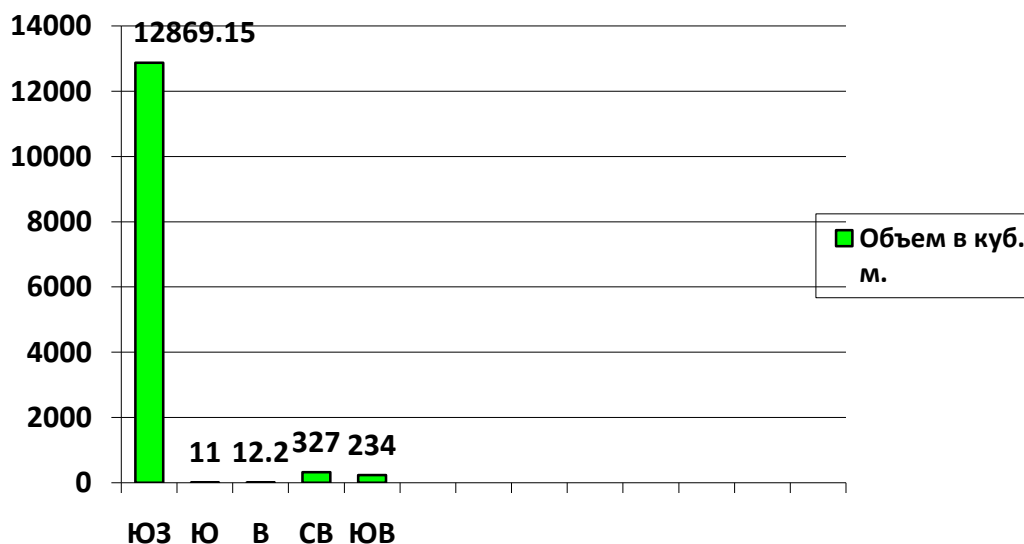


Рис. 13. Количественное соотношение объема накопленных отходов древесины, резины, угля и грунта по расположению относительно с.Хатанга

На основании составленного графика можно сделать вывод, что наибольшую потенциальную опасность для загрязнения атмосферного воздуха представляют полигоны отходов, расположенные в юго-западном направлении от села по причине их большого объема, а также юго-западной розы ветров (п.п. 2.1.4) В настоящий момент, по данным фотоматериалов отчета проведенного обследования территории, способ размещения имеющихся на в этом направлении отходов, таких как угольные остатки и грунт - открытый, без какой - либо защитной пленки. Тем самым, при западном и юго-западном направлениях ветра возможен перенос выделяющихся от него мелкодисперсных частиц в зону жилой застройки, что,



со временем, негативно влияет на качество атмосферного воздуха. Для наглядности, на приведенном космическом снимке показана схема расположения твердых отходов юго-западнее поселка, имеющих в своем составе значительные количества угля, грунта, древесины и резины, способные оказать негативное влияние на атмосферный воздух, и, как следствие - здоровье жителей населенного пункта.



Рис.14 : Космический снимок расположения остатков угля, грунта, древесины, резины и др. отходов к юго-западу от жилой застройки с.Хатанга.

Согласно рисунку, а также ориентируясь на общую схему расположения объектов накопленного экологического ущерба на территории Хатанги (Рис. 8), можно сделать вывод, что минимальное расстояние от ближайшего места складирования отходов, способных загрязнять воздух, до жилой застройки около 200 м, максимальное - около 1,4 км. Их негативное влияние можно

оценить, как существенное. Это объясняется их непосредственной близостью к жилой застройке, большим объемом, способностью к самовозгоранию и гниению, а также высокой плотностью размещения. Также играет негативную роль, преимущественно, юго-западное направление ветра, то есть со стороны указанных площадок размещения отходов. Некоторые площадки складирования отходов расположены практически вплотную к жилой застройке. В процессе гниения и разложения таких отходов, как резина или древесины, а также в случае их возможного возгорания, происходит неконтролируемое загрязнение атмосферного воздуха выделяющимися газами - взвешенные частицы, угарный газ, диоксид азота, серы, канцерогенная сажа, цианистый водород.

Отходы тех же видов, расположенные по другим направлениям от поселка (к югу, востоку, северо-востоку и востоку), по сравнению с рассмотренным выше направлением сконцентрированы в очень малом объеме и с подветренной стороны от поселка (рис.8, 11.). Их влияние на населенный пункт можно оценить как очень незначительное

### **3.2. Влияние на водные объекты.**

Негативное влияние накопленных твердых отходов на водные объекты заключается в их загрязнении химическими веществами. Особенно сильное загрязнение может происходить от специфических объектов, расположенных непосредственно в водной акватории. Это касается брошенной водной техники (судов, подлодок и т.д.). С течением времени без соответствующего технического контроля, происходит постепенное разрушение этих объектов и, как следствие, попадание в водную среду продуктов коррозии металла и остатков горюче-смазочных материалов. Негативное влияние на водные источники могут оказывать скопление отходов, находящиеся в

непосредственной близости от них, особенно если рельеф данной местности идет под уклон в сторону водоема, вследствие чего происходит естественная миграция химических веществ. Также риск загрязнения водоемов усиливается при повышенной обводнённости прилегающих почв и их промывного режима. В этом случае происходит вынос тяжелых металлов из профиля с конечным попаданием их в водоем.

На территории села Хатанга главным водным объектом является одноименная р.Хатанга. С восточной и западной стороны в нее впадают два небольших ручья - Верхний и Нижний Чиерес соответственно. Помимо них, в окрестностях поселка много безымянных озер, большинство из которых с южной и юго-восточной стороны. Река Хатанга, исходя из особенностей рельефа прилегающей местности (рис.7), а также расположения в ее водоохранной зоне обширных участков, захламленных отходами (преимущественно древесины и металлолома), подвергается высокому риску загрязнения. Кроме того, по результатам обследования территории, проведенном в рамках проекта генеральной схемы очистки северных и южных территорий Красноярского края, помимо отходов, обозначенных в приложении и на графике (рис 11,12), выявлено расположение в водной акватории брошенных судов. Также, расположение брошенных водных объектов было выявлено нами с помощью космических снимков территории в восточной части поселка, на побережье р.Хатанга.

Как уже говорилось в п.2.2. , в августе 2015 г. со всех прилегающих к обозначенным на рис.8, объектам накопленного экологического ущерба были отобраны почвенные пробы с целью определить степень загрязненности их тяжелыми металлами. Помимо исследований почв, был проведен отбор проб воды из двух точек - ручей Верхний Чиерес и р.Хатанга. Анализ проводился в аккредитованной лаборатории инженерно-экологического контроля ООО

"МежРегионЛаб" г. Санкт-Петербурга. Результаты исследований приведены в приложении III.

Для наглядности, места расположения точек пробоотбора (по данным отчета), проведенного соответствующими специалистами, мы обозначили на космическом снимке:



Рис. 15. Расположение точек отбора проб воды, проведенного экспертной комиссией в 2015 году на территории с.Хатанга

Исходя из того, что половина обозначенных на снимке объектов накопленного экологического ущерба расположены в непосредственной близости от р.Хатанга, негативное влияние накопленных там отходов наиболее существенное. Основное загрязнение водного объекта дает древесина, объем которой в прибрежной части р.Хатанга, по данным рис.11, составляет наибольшую величину среди других отходов. При ее гниении выделяются такие соединения, как фенолы, нитриты и др. Отметим, что

именно по этим веществам было обнаружено превышение ПДК в реке (см. приложение), что доказывает негативное влияние отходов древесины на водную среду. Аналогичная ситуация наблюдается в водах ручья Верхний Чиерес, где обнаружено превышение ПДК тех же веществ, что и в р. Хатанга, но в несколько меньших концентрациях. Проба была взята на участке между двумя объектами накопленного экологического ущерба - брошенной воинской части и несанкционированной свалки, протягивающейся вдоль дороги в западной части села.

Восточнее порта (на северо-востоке) в р. Хатанга впадает еще один ручей - Нижний Чиерес. Информация, о качестве воды в нем отсутствует, поскольку, отбор проб из этого источника не проводился. Однако, стоит отметить, что в связи с сильным уклоном местности к р. Хатанга и к северо-восточной окраине села (рис. 7), загрязнение этого водотока (а соответственно и р. Хатанга) усиливается путем постепенной миграции по почвенному профилю химических веществ, наблюдающихся в местах скопления отходов, расположенных на других объектах накопленного экологического ущерба. Также отметим, что согласно ландшафтной карте местности (рис. 7), пойма р.Хатанга на северо-востоке поселка - наиболее низкий участок территории. К тому же, вследствие повышенной обводненности участка (в связи с ежегодным подтоплением) значительно усиливается вынос загрязняющих веществ в водные источники. В связи с этим на данной территории формируется наиболее существенное загрязнение бассейнов р. Хатанга и ручья Нижний Чиерес.

Помимо имеющийся у нас информации о наличии загрязняющих веществ в водоемах, нами был проведен анализ космических снимков, с целью самостоятельно выявить возможные источники загрязнения водных объектов. Изучив космические снимки данной местности мы пришли к

выводу, что река Хатанга может подвергаться дополнительному загрязнению в результате размещения на северо-восточном ее побережье судов, отслуживших свой срок службы. Эти объекты обозначены на космическом снимке (Рис. 17):



Рис. 16: Размещение брошенной морской техники. Северо-восток Хатанги, вблизи морского порта.

Таким образом, проанализировав все возможные источники загрязнения водных объектов, концентрацию их расположения, а также учитывая особенности ландшафтов местности (рис.7), можно дать прогноз динамики загрязнения водной среды в границах села. Так, максимальная концентрация загрязняющих веществ, вследствие накопления на территории твердых отходов будет наблюдаться в р. Хатанга, в северо-восточной части населенного пункта. Помимо вышеперечисленных обоснований, довод подкрепляется тем, что все вышеперечисленные объекты накопленного экологического ущерба, располагаются выше по течению реки. Соответственно максимальная концентрация загрязняющих веществ, выносящихся в реку ниже, будет накапливаться именно в указанном месте. Также, дополнительное загрязнение в этом месте формируется за счет морского порта и смыва сточных вод поселка. В соответствии с этими выводами, нами составлена следующая схема (Рис. 18):



**Рис. 17: Участок прогнозируемой максимальной концентрации загрязняющих веществ в р. Хатанга вблизи села.**

### **3.3. Влияние твердых отходов на почвенно - растительный покров**

При размещении твердых отходов на определенном участке, почвы и растительность подвергаются наиболее сильному негативному влиянию. Это объясняется тем, что складированные отходы непосредственно контактируют с земельным участком, запечатывая его своей массой, тем самым, нарушая естественные почвенные процессы и не давая развиваться растительности.

Виды воздействия на почвенно-растительный покров можно разделить на две группы - механическое и химическое:

1) Механическое воздействие возникает в процессе ведения на определенной территории земляных или строительных работ, а также захламления территории различными видами твердых отходов. На таких землях, как правило, отсутствует или угнетена растительность, нарушено естественное сложение и структура почв, происходит нарушение ряда режимов (тепловой, водный, газовый, биологический).

2) Химическое воздействие - процесс загрязнения почвенного покрова определенными химическими веществами, концентрация которых превышает предельно допустимую. Оно возникает в результате проливов горюче-смазочных веществ из резервуаров и брошенной техники, либо в результате смыва поверхностными и инфильтрационными водами с соседней территорий накопленного экологического ущерба.

Наиболее опасным считается загрязнение почв тяжелыми металлами, как наиболее токсичными для живых организмов элементами. Характер миграции тяжелых металлов в почвах, помимо рельефа местности определяются почвообразовательными процессами и типом водного режима. В связи с этим, выделяется накопление, консервация и вынос химических элементов. В районах с распространением вечной мерзлоты (в том числе в районе Хатанги) тяжелые металлы в почвах концентрируются за счет выноса сверху и последующей криогенной консервации. В связи с этим интенсивность вовлечения элементов в биологический круговорот слабая.

В этом подразделе рассмотрено влияние несанкционированных полигонов твердых отходов в рамках отдельных ландшафтов, выделенных на рис. 7 и 8. По причине отсутствия качественных космических снимков, объекты, расположенные в восточной части села (за исключением объектов, выявленных нами при дешифрировании космических снимков) будут представлены только в виде фотографий, взятых из технического отчета, составленного экспертной комиссией в ходе обследования территорий в рамках программы генеральной схемы очистки региона. Информация о химическом загрязнении почв на тех или иных объектах накопленного экологического ущерба представлена в приложении II.



## 1. Влияние объектов накопленного экологического ущерба, расположенных на пойменных и болотно-луговых ландшафтах, на почвенно-растительный покров.

Согласно карте - схеме размещения объектов накопленного экологического ущерба (Рис 8), группа включает две заброшенные воинские части, заброшенную промзону вдоль р. Хатанга, несанкционированные свалки и скопление морской техники. Все перечисленные объекты представлены ниже на космических снимках:

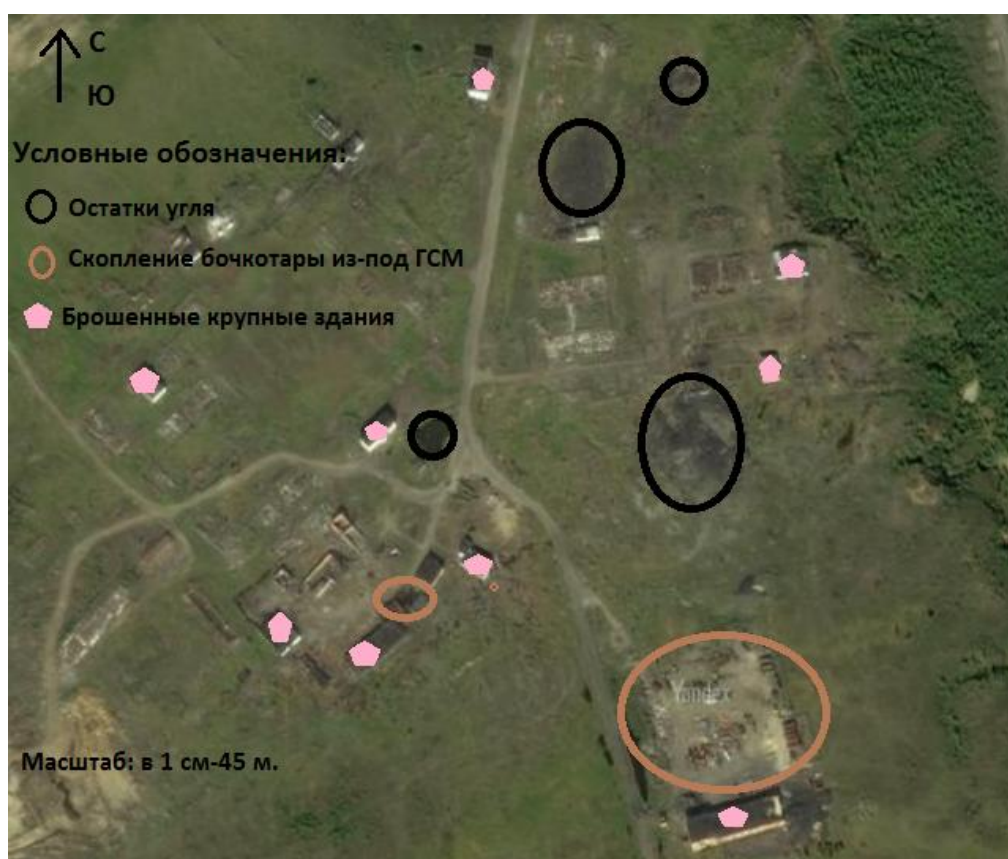


Рис.18: Космический снимок брошенных воинских частей юго-западнее с.Хатанга

Из снимка (рис.18) видно, что на большей части участков объектов отсутствует древесно-кустарниковая растительность, во многих местах - и

травяная. Территории сильно захламлиены отходами прошлой хозяйственной деятельности, имеются много полуразрушенных строений и фундаментов. Также наблюдается большое количество угольных остатков. Согласно результатам анализа почвенных проб на этих территориях (приложение), на объекте по левую сторону снимка (№1 по рис. 8) обнаружено превышение ПДК нефтепродуктов более чем в 20 раз. Также ПДК на этом объекте в разной степени превышена по никелю, свинцу, цинку и бензапирену.

Далее представлен космический снимок территории брошенной промзоны, протягивающейся вдоль побережья р. Хатанга (рис.19):

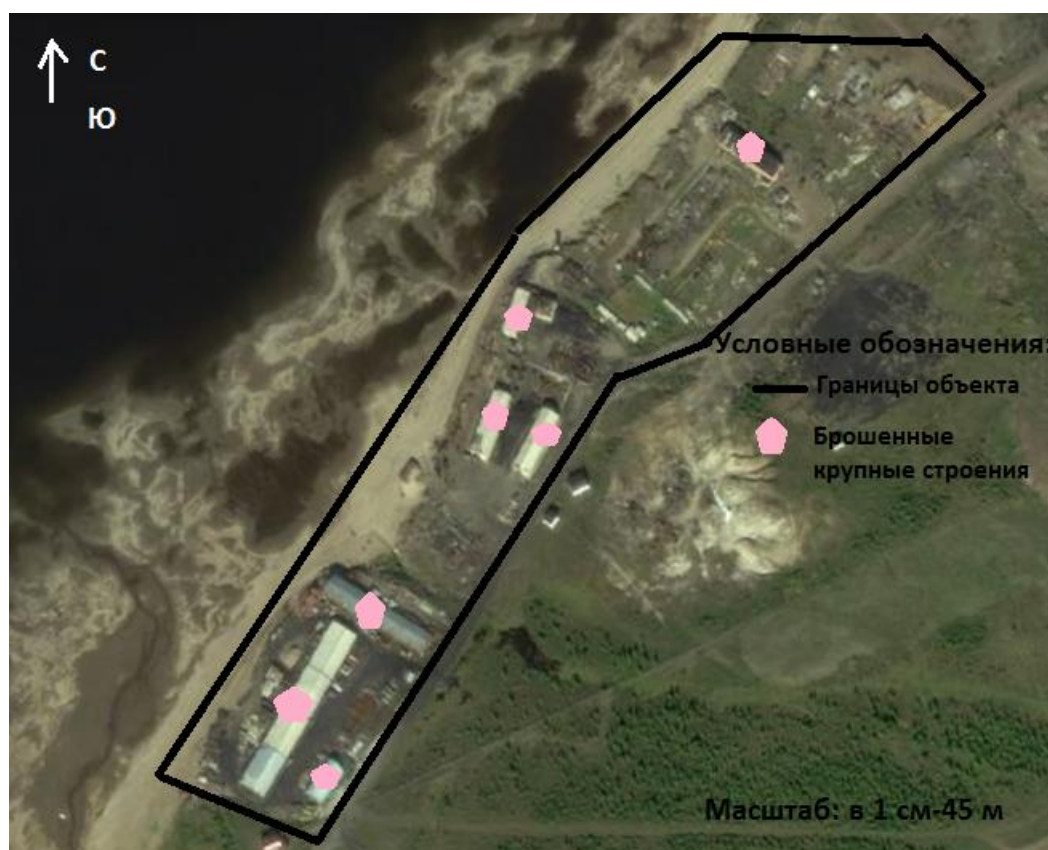


Рис.19 : Космический снимок брошенной промзоны, расположенной вдоль р. Котуй.

На данном снимке обозначена территория, на которой расположены заброшенные производства, базы и прочие объекты, выведенные в настоящий

момент из эксплуатации и превращенные в несанкционированные свалки металлолома и строительного мусора. Исходя из космического снимка, на территории наблюдается значительное антропогенное изменение ландшафта, путем запечатывания почвы технологическими площадками. Захламление отходами прошлой хозяйственной деятельности почти сплошное, много брошенных зданий. Вследствие этого, древесно-кустарниковая растительность почти не наблюдается, травянистая - только в местах свободных от отходов, бледно - зеленого цвета, что указывает об ее угнетенности. Однако, несмотря на это, в ходе анализов почвенных проб, превышения ПДК тяжелых металлов специалистами выявлено не было. Не отмечалось, также и видимых разливов нефтепродуктов.

К востоку от описанного объекта располагается территория заброшенного асфальтового предприятия и прилегающей к нему несанкционированной свалки (рис.20):



Рис. 20: Космический снимок территории заброшенного производства и прилегающей к ней несанкционированной свалки

На приведенном снимке наблюдается сплошное запечатывание почвы отработанным грунтом. Территория захламлена отходами производства и строительным мусором. Видны крупные участки, на которых расположены остатки угля или грунта. Вследствие этого, растительный покров на участке почти отсутствует.

Далее представлена фотография, взятая из технического отчета обследования территорий объектов накопленного экологического ущерба. На рис. 21 показан участок несанкционированной свалки твердых отходов в восточной части села:



Рис. 21: Несанкционированная свалка восточнее с. Хатанга (по материалам технического отчета натурного обследования территории экспертной комиссией в августе 2015 г.)

На данном объекте твердые отходы рассредоточены хаотично на большой площади. Видимой деградации растительного покрова не наблюдается, однако имеется небольшое превышение ПДК никеля, что связано с пониженным участком рельефа в этом месте.

Также на данном ландшафтном участке располагается скопление морской техники, выведенной из эксплуатации. Объект был изучен нами самостоятельно в ходе дешифрирования космического снимка (рис.22):



Рис. 22 : Захламление болотно-лугового ландшафта брошенной морской техникой [38]

В местах расположения морской техники наблюдается угнетение травянистой растительности или ее полное отсутствие. Данные о содержании химических веществ в почве и загрязнению нефтепродуктами на этом участке отсутствуют.

## **2.Влияние объектов накопленного экологического ущерба, расположенных на болотных кустарниково-редколесных ландшафтах, на почвенно-растительный покров.**

На данном ландшафтном участке, согласно рис.8, расположено восемь объектов накопленного экологического ущерба: к юго-западу, югу, юго-востоку и северо-востоку от села. Это территория южнее воинских частей,

рассмотренных на рис. 18 (изучена с помощью дешифрирования космических снимков), заброшенные воинские части и несанкционированные свалки. Ниже приведены космические снимки указанных территорий:

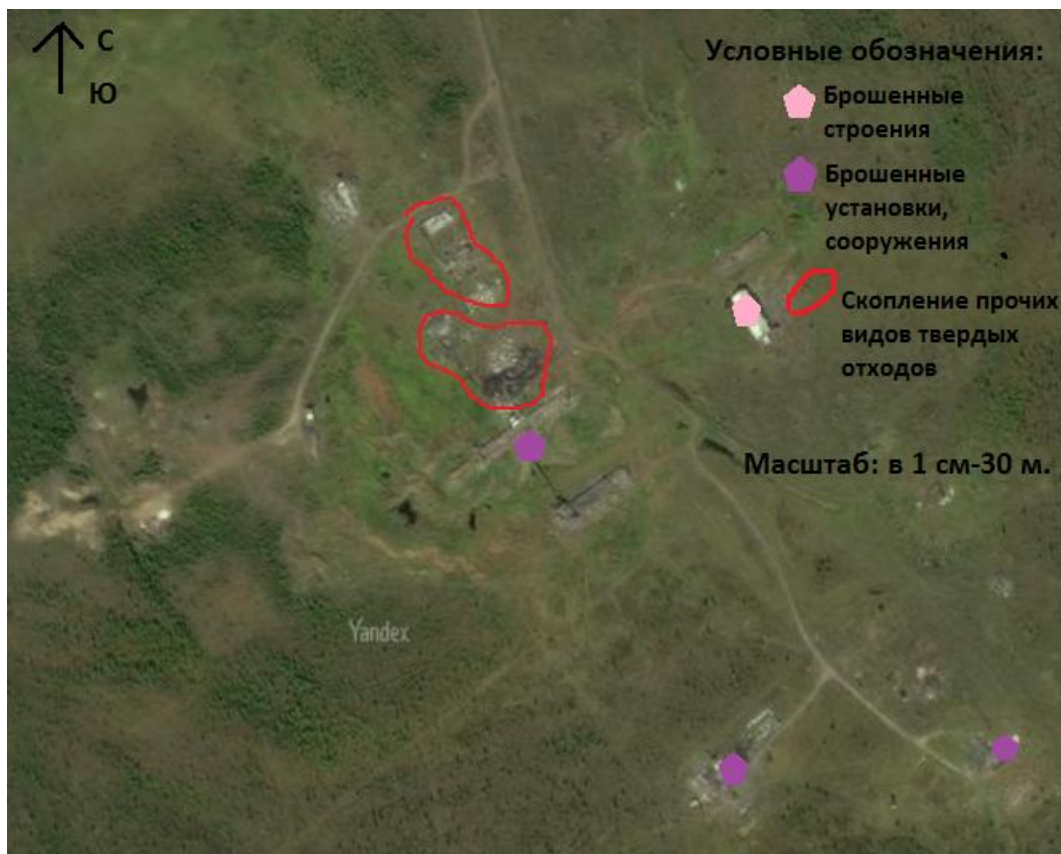


Рис. 23: Заброшенная территория южнее бывших воинских частей (№1,2 по рис.8) к юго - западу от с.Хатанга [38]

На приведенном снимке (рис.23) располагаются полуразрушенные постройки и сооружения, а также следы отходов вокруг которых наблюдается локальное угнетение растительного покрова. Данные о содержании химических веществ в почве и загрязнению нефтепродуктами на этом участке отсутствуют.

Далее представлен космический снимок несанкционированной свалки к юго-западу от села (рис.24):

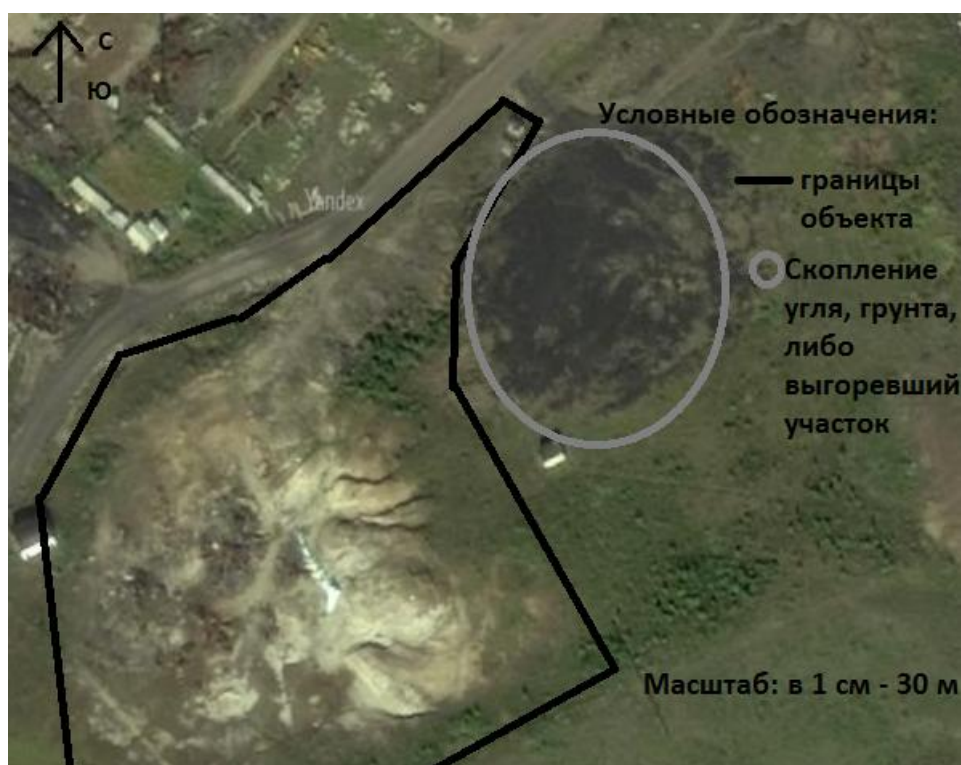


Рис. 24: Космический снимок несанкционированной свалки юго-западнее с. Хатанга [38].

На объекте наблюдается перекрытие почвенного слоя песком, смешанным с твердыми отходами прошлой хозяйственной деятельностью. Северо-восточнее к свалке прилегает большой земельный участок с полностью деградированным почвенно-растительным покровом, вследствие выжигания, либо перекрытия углем или грунтом. На остальных, прилегающих к свалке участках, деградация растительности не наблюдается. Превышение ПДК тяжелых металлов и загрязнение нефтепродуктами не наблюдается.

На следующем снимке обозначены объекты брошенной воинской части к юго-западу от с.Хатанга (рис.25):



Рис.25: Космический снимок территории брошенной воинской части к юго-западу от с. Хатанга [38].

Территория представляет собой ряд небольших объектов, (брошенные здания, скопление бочкотары) разбросанных на большой территории, относительно друг друга. В связи с этим отсутствие или деградация растительного покрова наблюдается только в этих местах, а в целом ландшафт не нарушен. Однако, по данным анализов, на территории имеется небольшое превышение ПДК никеля и участки загрязнения нефтепродуктами.

Ниже представлен снимок другой брошенной воинской части, расположенной к югу от села (рис. 26):



Рис. 26: Космический снимок брошенной воинской части южнее с. Хатанга [38]



На территории объекта деградация или отсутствие растительного покрова наблюдается в основном ближе взлетно-посадочной полосе и вокруг большого брошенного здания Т-образной формы. По результатам лабораторных анализов (приложение), имеются превышение ПДК тяжелых металлов в почве по никелю и свинцу. Также выявлен разлив нефтепродуктов.

Далее приведена фотография площадки размещения резервуаров из-под нефтепродуктов, расположенная в юго-восточной части от села (рис. 27). Это фото взято из отчета о проведенных на территории натурных исследованиях:



Рис. 27: Площадка размещения порожних резервуаров из под нефтепродуктов к юго-востоку от с.Хатанга.

По фотоматериалу, можно говорить о значительном антропогенном изменении ландшафта этой территории. Видно, что растительный покров на объекте частично отсутствует или угнетен, имеется насыпь под размещение резервуаров. По результатам лабораторных анализов (приложение), на этом объекте превышение ПДК тяжелых металлов в почве в пределах участка не

отмечено.

На следующем фото показан фрагмент городской свалки на юго-востоке села (рис. 28):



Рис. 28: Городская свалка с.Хатанга на юго-востоке

На фотографии показана подъездная дорога к свалке. Видно, что прилегающая к дороге территория перекрыта слоем грунта. Растительности в месте размещения отходов не наблюдается. Отмечается высокая плотность концентрации накопленных отходов. По данным исследований, имеется превышения ПДК никеля, а также участки загрязнения почв нефтепродуктами.

На следующем фото, последнем на ландшафтном участке (рис.29), представлен фрагмент несанкционированной свалки в северо-восточной части села :



Рис. 29: Несанкционированная свалка северо-восточнее с.Хатанга.

На территории присутствует фрагментарная деградация растительного покрова, есть следы его выгорания в виде черных пятен. Отходы прошлой хозяйственной деятельности рассредоточены хаотично на большой территории. По данным исследований, превышения ПДК химических веществ и разливов нефтепродуктов на территории не отмечается.

### **3.Влияние объектов накопленного экологического ущерба, расположенных на участке лиственничного леса, на почвенно-растительный покров.**

В данную группу входит один объект накопленного экологического ущерба - несанкционированная свалка, протянувшаяся узкой полосой вдоль дороги, ведущей на местное кладбище (рис 30):



Рис.30: Космический снимок несанкционированной свалки вдоль дороги на юго-западе с.Хатанга.

На этом объекте и в его окрестностях, состояние растительного покрова относительно благополучное нарушений на большей его части, не наблюдается. Его отсутствие или угнетение можно констатировать лишь при приближении к перпендикулярно идущей дороге. При анализе почвенной пробы, на объекте было обнаружено незначительное превышение ПДК никеля. Южнее расположены несколько небольших озер. По сероватому оттенку водной поверхности, можно сделать вывод об их загрязнении или зарастании.

Подводя итог, в целях объективной и наглядной оценки состояния окружающей среды территории села Хатанга и его окрестностей, нами была составлена комплексная карта, на которой отображена деградация растительного покрова, места превышения ПДК загрязняющих веществ в почве и водных объектах. Карта составлена на основании дешифрирования вышеприведенных космических снимков территории и анализа фотоматериалов, взятых из отчета по натурному обследованию территории, который проводился в рамках программы генеральной схемы очистки

региона.

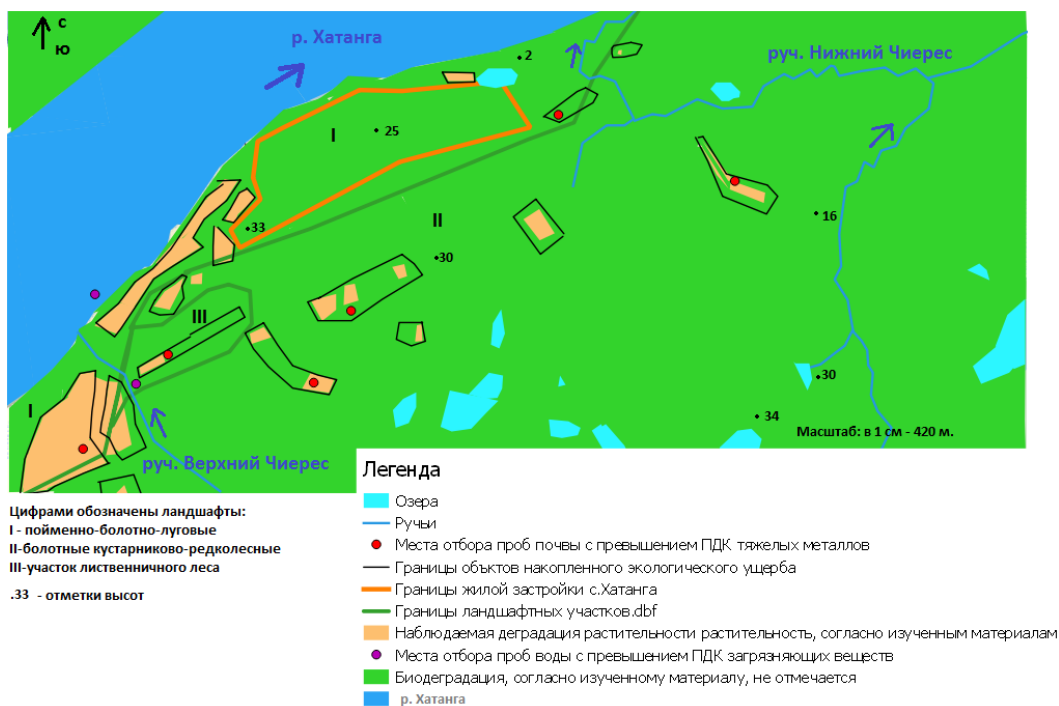


Рис. 31: Состояние окружающей среды в местах размещения объектов накопленного экологического ущерба.

По карте можно увидеть, что наиболее экологически неблагоприятная крайняя юго-западная территория (объект накопленного экологического ущерба № 1, по рис.8). Там, на фоне деградации растительного покрова, наблюдаются превышения ПДК тяжелых металлов.

Анализируя все проведенные в этой главе наблюдения, можно сделать общий вывод - негативное влияние накопленных твердых отходов на рассмотренные компоненты окружающей среды весьма значительное. Во многих местах вокруг несанкционированных свалок отсутствует растительный покров, ландшафт изменен искусственными грунтовыми насыпями. Наблюдается загрязнение почвенного покрова, поверхностных вод. Также имеется потенциальная угроза пожарной безопасности

территории и соответственно, качеству атмосферного воздуха. Все перечисленные факторы создают неблагоприятные условия для населения села Хатанга.

### **3.4.Разработка программы экологического мониторинга за загрязнением окружающей среды**

Проведение экологического мониторинга регламентировано Федеральным законом №7 "Об охране окружающей среды" (ст. 63). В состав общего экологического мониторинга входят два направления деятельности: наблюдение за естественными изменениями окружающей среды (погода, климат, сейсмическая активность, космические явления и наблюдения за антропогенными изменениями (состояние атмосферы, воды, земельных ресурсов, биосферы). Земельный и лесной мониторинг отнесен законами к самостоятельным видам.

Государственная система мониторинга включает территориальную службу контроля состояния окружающей среды, которая выполняет наблюдения за происходящими в ней физическими, химическими, биологическими процессами, за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, последствиями его влияния на растительный и животный мир, обеспечения заинтересованных организаций и населения

текущей и экстренной информацией об изменениях в окружающей среде, предупреждения и прогноза ее состояния. Единая государственная система экологического мониторинга осуществляется специально уполномоченными природоресурсными федеральными органами.

В настоящей работе, предлагается создание системы мониторинга на территории села Хатанга, который будет осуществляться за такими компонентами, как атмосферный воздух, поверхностные воды, почвенный покров и растительность. Основная цель планируемого мониторинга - проследить динамику негативного влияния объектов накопленного экологического ущерба в настоящий момент, в период их ликвидации, а также после нее. С учетом этого, определены следующие задачи программы:

1. Оценка текущего экологического состояния территории села Хатанга
2. Организация системы сбора данных наблюдений за состоянием вышеуказанных компонентов окружающей среды, на участках прилегающим к объектам накопленного экологического ущерба;
3. Организация обработки и хранения полученных данных;
4. Оперативное обеспечение органов власти и населения о состоянии окружающей среды.
5. Выявление изменений в окружающей среде с течением времени
6. Прогноз состояния окружающей среды в с.Хатанга.

#### **3.4.1. Общее экологическое состояние на территории села Хатанга**

**Общие сведения о населенном пункте.** Село Хатанга - административный центр муниципального образования "Сельское поселение Хатанга" входящее в состав Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края. Климат села суровый,

субарктический, со средней температурой июля +12С, января -32С. С помощью космических снимков нами была определена приблизительная площадь населенного пункта - 7,2 км<sup>2</sup>. Население, по данным на 2010 год, составляет 2645 чел и по сравнению с 2002 годом (3450 чел), наблюдается сокращение его численности. Жилая зона концентрируется на первой надпойменной террасе р.Хатанга между аэропортом и морским портом. В селе имеется два музея, три детских сада и две школы. С внешним миром населенный пункт связан через аэропорт и морской порт, автомобильное сообщение возможно только с близлежащими поселками и, преимущественно, по зимникам. На данный момент основные виды производственной деятельности в населенном пункте (по данным материалов генерального плана села Хатанга) - это транспорт (воздушный и водный), геология, метеорология и энергетика. Также ведется рыбный и охотничий промыслы, производство хлебобулочных изделий.

**Состояние атмосферного воздуха.** Значительная часть территория с.Хатанга, входит в область высокого потенциала загрязнения атмосферного воздуха. Несмотря на то, что ОАО ГМК "Норильский никель" расположен почти в 600 км от села, некоторое влияние на атмосферный воздух (хоть и не такое значительное, как на города Норильск и Дудинка), он, безусловно, оказывает. Заключение сделано, на основании данных о присутствии в воздухе диоксида серы и других характерных для этого предприятия загрязнителей, которые регистрировались на расстоянии гораздо большем, чем находится территория Хатанги. Однако точно оценить это влияние на

данный момент не возможно, так как на территории поселка отсутствуют посты наблюдения за качеством атмосферного воздуха. Основную массу выбросов загрязняющих веществ, по материалам генерального плана села Хатанга (раздел "охрана окружающей среды"), в пределах населенного пункта дает энергетическая отрасль, представленная пятью угольными



котельными различной мощности, используемых для отопления села. Они распределены равномерно по всей территории населенного пункта. Также, существенное влияние на уровень загрязнения атмосферного воздуха оказывает авиационный транспорт, что связано с особенностями используемых моделей воздушных судов при оказании транспортных услуг и близким расположением взлетно-посадочной полосы к жилой застройки. Влияние автотранспорта на окружающую среду можно охарактеризовать, как незначительное, в связи с крайне малым его количеством на данной территории.

**Состояние поверхностных вод.** Основным значимым водным объектом является река Хатанга. Загрязнение данной водной артерии происходит, преимущественно, вследствие деятельности организаций МУП «ЖКХ сельского поселения Хатанга» и ОАО «Полярная ГРЭ». Также загрязнение привносит водный транспорт. Ежегодно, согласно отчетным данным, ОАО «Полярная ГРЭ» сбрасывает в водные объекты 93-95 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод. Все они отводятся без очистки, ввиду отсутствия очистных сооружений. Основные загрязняющие вещества (ЗВ)- взвешенные вещества, нефть и нефтепродукты, сульфаты, сухой остаток, хлориды, фосфаты, азот аммонийный и прочие. Временами происходит загрязнение водной территории в районе Хатангского порта отходами, образующиеся на судах в результате эксплуатации и при производстве погрузочных работ. Также, в результате 100% - го износа водопроводных сетей и насосного оборудования, осуществляющего подачу воды в населенный пункт (данные генерального плана села Хатанга, раздел "охрана окружающей среды"), возможно поступление потребителям воды низкого качества, вследствие попадания в водопровод ила и донного грунта.

**Состояние почвенно-растительного покрова.** Основным источником влияния на почвенно - растительный покров являются участки

несанкционированного размещения твердых отходов На территории села (преимущественно в западной ее части) имеются обширные площади бывших производственных и военных объектов, которые в настоящий момент находятся в полуразрушенном состоянии. Также имеется ряд территорий, используемых под несанкционированные свалки металлолома, строительного мусора и бочкотары с остатками нефтепродуктов. На месте этих территорий растительность угнетена или отсутствует, а в почве, в разной степени обнаружены превышения загрязняющих веществ.

**Текущее состояние системы экологического мониторинга в селе Хатанга.** На данный момент экологический мониторинг в населенном пункте практически не проводится. Контроль за качеством атмосферного воздуха полностью отсутствует, датчиков, отслеживающих качества атмосферного воздуха на территории поселка нет. Также не проводятся наблюдения за качеством поверхностных вод, земельных ресурсов динамикой биоразнообразия и растительным покровом. О состоянии поверхностных вод и почвенно - растительного покрова можно судить только на основании натурного обследования территории, проведенного экспертной комиссией летом 2015 года в рамках разработки схемы очистки северных и южных территорий Красноярского края. Результаты проанализированы нами в разделе 3.2. Отсутствует в поселке система наблюдения за полигонами несанкционированного размещения твердых отходов, оставшихся от прошлой хозяйственной деятельности, которые являются одними из главных факторов, негативно влияющих на состояние окружающей среды. Из каких - либо систематических мониторинговых мероприятий на территории поселка, проводятся только метеонаблюдения, ориентированная, преимущественно на нужды местного аэропорта и гидрологический пост на р.Хатанга в 4 км ниже по течению.

### 3.4.2 Организационная структура экологического мониторинга.

В составе системы экологического мониторинга, наблюдения должны осуществляться за следующими компонентами (в окрестностях полигонов несанкционированного размещения твердых отходов): атмосферным воздухом, водными источниками, почвами, растительностью. Кроме того, необходим контроль за состоянием самих отходов (увеличением/уменьшением их накопления, видовым составом, степенью разложения). Изменение главных параметров состояния окружающей среды в окрестностях скоплений твердых отходов является основным направлением программы. Далее в таблице 2 приведены намечаемые виды контроля с указанием нормативной базы его проведения и контролируемого компонента.

Таблица 2 "Общая структура экологического мониторинга, намечаемая на территории с. Хатанга с целью контроля состояния окружающей среды в местах несанкционированного размещения отходов"

№	Вид контроля	Контролируемый компонент	Используемый ГОСТ	Примечание
1	Состояние атмосферного воздуха	Загрязняющие вещества: CO <sub>x</sub> , CH <sub>x</sub> NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , взвешенные вещества, бенз(а)пирен, формальдегид	17.2.3.01-86	Замеры основных метеорологических параметров. Автоматизированная передача всех данных

№	Вид контроля	Контролируемый компонент	Используемый ГОСТ	Примечание
2	Загрязнение почвы	Тяжелые металлы, нефтепродукты, бензапирен	Группа 17.4.	
3	Загрязнение водных источников	Тяжелые металлы, нефтепродукты, взвешенные вещества, рН, БПК <sub>5</sub> , ХПК, аммиак, аммоний и нитрит - ионы, фенолы.	17.1.3.07-82, 17.1.4.01-80 и т.п., Р 51592-2000	
4.	Общее состояние твердых отходов	Все виды отходов	-	Контроль за количественная и качественной характеристикой твердых отходов
5.	Состояние растительного покрова	Отбор растений для определения их состояние по морфопризнакам, визуальные наблюдения	-	

**Организация наблюдений за состоянием атмосферного воздуха.** Для получения достоверных сведений о состоянии атмосферного воздуха в большинстве случаев используются специальные герметичные устройства, проводящие отбор проб воздуха, которые затем снимаются специалистами и транспортируются для анализа в аккредитованную лабораторию. Однако, село Хатанга удалено от таких лабораторий на значительное расстояние и там отсутствуют соответствующие службы и специалисты. К тому же, для объективной картины, отбор проб воздуха необходим, как минимум, несколько раз в сутки. В этих условиях очевидна экономическая нецелесообразность постоянной транспортировки проб воздуха на большие расстояния и возникает необходимость оборудования на территории автоматических датчиков передачи данных компетентным органам. Контроль за состоянием атмосферного воздуха должен включать в себя следующие этапы:

1. Установка датчиков автоматического контроля за состоянием атмосферного воздуха в селе Хатанга в количестве трех единиц.
2. Определение параметров (перечислены в таблице 2) и передача данных в соответствующие структуры каждые 30 минут.
3. Включение получаемых данных наблюдений в единую государственную систему мониторинга.
4. Обработка и архивирование поступаемых данных.
5. Обеспечение открытости и достоверности получаемых данных, путем установки электронного табло на территории поселка, в котором должны отображаться достоверные сведения о состоянии атмосферного воздуха.
6. Ежеквартальная проверка исправности замеряемого оборудования специалистами компетентных ведомств.

Поскольку объектом исследования в данной работе являются полигоны

несанкционированного размещения твердых отходов, расположения датчиков измерения должно соответствовать их примерному потенциальному воздействию на атмосферный воздух. В соответствии с этим, нами составлена примерная схема их возможного расположения:



Рис. 32: Примерная схема расположения автоматических датчиков контроля за состоянием атмосферного воздуха в селе Хатанга

Согласно схеме, посты располагаются таким образом, чтобы максимально зафиксировать возможное негативное влияние от всех расположенных в границах поселка объектов накопленного экологического ущерба.

**Организация наблюдений за загрязнением почвенного покрова.** Систематический мониторинг слежения за химическим составом почвенного покрова на территории села Хатанга планируется проводить, преимущественно, на территориях полигонов несанкционированного

размещения твердых отходов. Отбор почвенных проб проводится в соответствии в ГОСТ группы 17.4. В связи с климатическими особенностями данной территории, отбор проб необходимо проводить в период максимального оттаивания верхнего почвенного горизонта. Ориентировочно, это два раза в год - начале июня и конце сентября. Отобранные пробы для анализа рекомендуется доставлять авиатранспортом в ближайшую лабораторию мониторинга окружающей среды - Таймырский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды г.Норильска. Настоящая программа предусматривает следующие этапы слежения за состоянием почвенного покрова с.Хатанга в районах расположения объектов накопленного экологического ущерба:

1. Организация отправки специалистов компетентных ведомств авиационным или морским транспортом для отбора почвенных проб на территории с.Хатанга два раза в год.

2. Отбор почвенных проб на прилегающих участках к каждому объекту накопленного экологического ущерба, в соответствии с ГОСТами гр. 17.4.

3. Организация отправки тары с пробами авиатранспортом в лабораторию мониторинга окружающей среды Таймырского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (г.Норильск);

4. Анализ проб по показателям, указанным в таблице 2 и передача данных в единый фонд данных по состоянию окружающей среды, их обработка и архивация.

5. Информирование о результатах мониторинга всех заинтересованных сторон через все доступные средства массовой информации.

Стоит отметить, что все необходимые процедуры также должны проводиться как в период ликвидации объектов накопленного экологического ущерба, так и после нее.

**Организация наблюдений за загрязнением водных источников.** Как уже говорилось ранее, на территории села Хатанга и его прилегающей территории располагаются три основных водных объекта - река Хатанга, ручьи Верхний и Нижний Чиерес. Также, в округе есть много безымянных озер разной площади. Отбор поверхностных вод, рекомендуется проводить также как и почв два раза в год в соответствии с ГОСТами гр.17.1 по компонентам, перечисленным в таблице 2. Доступ к грунтовым водам на данной территории не представляет затруднений, за счет повсеместного распространения таликов - участков незамерзающей породы среди вечной мерзлоты, распространяющиеся вглубь от поверхности или от слоя сезонного промерзания. В основном они гидрогенного происхождения, то есть возникшие вследствие тепляющего эффекта водоемов. Исходя из этого осуществлять бурение специальных скважин не нужно. Для экономии финансовых средств, процедуру желательно проводить в один период с отбором почвенных проб. Отбор воды проводят специалисты органов соответствующей компетенции. Далее, нами приведена схема, на которой отображены рекомендуемые места пробоотбора из водных объектов (Рис.33):



Рис. 33. Рекомендуемые места отбора воды в окрестностях с.Хатанга из поверхностных источников



На приведенной карте видно, что места пробоотбора выбраны в соответствии с особенностями расположения объектов накопленного экологического ущерба. При такой схеме отбора проб можно максимально объективно отследить влияние накопленных отходов на поверхностные воды в период их накопления и после ликвидации. Алгоритм организации и ведения мониторинга аналогичен тому, что приведен для мониторинга за загрязнением почв.

### **Организация наблюдений за состоянием растительного покрова.**

Как видно из пункта 3.2 и рис.34, накопление твердых отходов сильнее всего оказывают негативное влияние именно на растительный покров территории. Это проявляется, прежде всего, угнетением растительности, невозможностью ее роста, вследствие запечатывания определенных мест различными видами отходов. Сказывается также повышенное содержание в почве тяжелых металлов, что наблюдается во многих местах накопленного экологического ущерба и объясняется просачиванием в почву продуктов коррозии металла, гниения и остатков горюче-смазочных материалов.

Этот факт требует регулярного контроля за состоянием растительного покрова, прилегающего ко всем объектам накопленного экологического ущерба на данной территории. В связи с этим нами были разработаны следующие рекомендации:

1. Для наибольшей объективности, оценку состояния растительного покрова необходимо проводить ежегодно в конце июля - начале августа, то есть в период наибольшего ее развития и цветения в этих широтах.

2. Выбор пробных площадок в пределах влияния каждого объекта накопленного экологического ущерба. Площадки рекомендуется организовывать совместно с местами отбором почвенных проб (рис.34) с

целью выявить корреляцию показателей.

3. Осуществление отбора растений для определения их состояния по морфологическим признакам.

4. Занесение результатов наблюдений в единый фонд данных о состоянии окружающей среды.

5. Прогноз дальнейшего роста и развития растений в текущих условиях, с учетом постепенного восстановления территорий после ликвидации объектов накопленного экологического ущерба.

**Контроль за общим состоянием твердых отходов.** Площадки размещения отходов (полигоны), оставшихся после прошлой хозяйственной деятельности, размещены по всем направлениям от села.(Рис 8). В настоящее время систематического контроля за их состоянием не ведется, но в ближайшее время планируется их ликвидация. В связи с этим нами был предложен комплекс мероприятий, направленный на повышение экологической безопасности населенного пункта:

1. Организация выезда специалистов на территории объектов накопленного экологического ущерба (в том числе и после их ликвидации) не реже одного раза в годовой квартал

2. Проведение визуального обследования территорий, в которое должно включаться:

-Характеристика внешних изменений видов отходов(их гниение, разложение, коррозия и т.д.)

-Ведение учета убранных (вывезенных) отходов и образования новых видов отходов на этих территориях.

-Выявление разливов горюче-смазочных материалов из резервуаров и принятие незамедлительных мер по их ликвидации

3. Организация мероприятий по недопущению посторонних лиц на территорию брошенных предприятий, а также промплощадок, образованных для обезвреживания и обработки отходов прошлой хозяйственной деятельности.

4. Недопущение создания новых несанкционированных полигонов для складирования твердых отходов, путем патрулирования территории органами местного самоуправления и пресечение незаконных действий по обращению с отходами.

Подводя итог, следует учитывать, что при проведении любых мониторинговых мероприятий, а также постепенной ликвидации объектов накопленного экологического ущерба, в первую очередь следует уделять внимание наиболее неблагоприятным, с экологической точки зрения, участкам. Как было определено, таковыми являются объекты с наибольшим объемом, высокой плотностью размещения, а также с наибольшей потенциальной опасностью для состояния окружающей среды.

## Заключение

При написании данной работы, достигнута поставленная цель - определено влияние накопленных твердых отходов на состояние окружающей среды в окрестностях населенного пункта Хатанга, а именно - на основные компоненты - атмосферный воздух, поверхностные воды и почвенно - растительный покров. Для достижения цели были решены поставленные задачи.

Изучена историческая составляющая по вопросам накопленного экологического ущерба. Было выяснено, что экологические проблемы в арктическом регионе накапливались десятилетиями, при отсутствии их решения. К решению проблемы приступили лишь в последние три года, не смотря на давнюю озабоченность научного сообщества по этому вопросу. Основное препятствие на сегодняшний день - несовершенство нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы накопленного экологического ущерба, тяжелые природно-климатические условия региона, а также крайне разнородный состав видов бесхозных объектов, к ликвидации каждого из которых необходим индивидуальный подход. Большое положительное значение будут иметь скорые поправки в закон "об охране окружающей среды, где должно быть четко зафиксировано, что финансовые средства, выделяемые на природоохранные мероприятия должны быть четко направлены на экологическую реабилитацию территорий, загрязненных в прошлом.

Были изучены природно-климатические условия села Хатанга (как примера для рассмотрения проблемы). Обозначено их своеобразие и контрастность, что объясняется пограничным положением с арктическим и субарктическим климатическими поясами. Принимая во внимание

уникальность некоторых природных компонентов (самый северный в мире лиственничный лес, наличие редких видов птиц и рыб, указанных в работе), следует уделить особое внимание для сохранения этого разнообразия и не допускать негативное влияние хозяйственной деятельности на данные компоненты.

Нами были освоены три методики определения экологического ущерба, утвержденными компетентными ведомствами в разное время. Известно, что при нанесении любого вреда окружающей среде, важна его экономическая оценка. Это необходимо для определения стоимости дальнейших планов по расчистке и рекультивации загрязненных территорий. В данной работе использовались три методики расчета экологического ущерба, по каждой из которых оценка шла с разных позиций - массы отходов (в зависимости от класса), площади рассматриваемого объекта и захламления почв, как объекта охраны окружающей среды. Максимальный размер вреда получился по последнему критерию - 300 млн. руб. Мы считаем, что последняя методика (утв. в 2010 г.) является наиболее объективной, так как ее содержание полностью отвечает статье 4 Закона «Об охране окружающей среды», где почвы относятся к объектам охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности. Это можно объяснить тем, что методика утверждалась уже после разработки закона "Об охране окружающей среде", в отличии от остальных.

В работе было определено негативное влияние накопленных твердых отходов на основные компоненты окружающей среды в окрестностях села Хатанга - атмосферный воздух, водные объекты и почвенно-растительный покров. Так, установлено, что большинство отходов, способных к возгоранию и гниению расположено с наветренной стороны поселка, что обуславливает

потенциальную опасность для местного населения. Также прослеживается негативное влияние на поверхностные воды, что объясняется особенностью рельефа в границах поселка - наблюдается повсеместный уклон местности, преимущественно, с юго-запада на северо-восток. Вследствие этого происходит миграция тяжелых металлов по почвенному профилю в пойменную часть реки Котуй, где происходит их вымывание.

Максимально негативное влияние в ходе работы установлено на почвенно-растительный покров. В результате исследований космических снимков территории, фотоматериалов и данных анализов почвенных проб была составлена карта деградированных участков растительности и точек загрязнения почв тяжелыми металлами. В результате выявлены следующие закономерности:

1. Биодegradация почвенно-растительного покрова наблюдается, в основном, на территориях, примыкающих к р. Котуй (пойменно-болотно-луговой ландшафт), в то время как химического загрязнения на этой же территории отмечено не было. Это связано с высокой концентрацией и большим объемом твердых отходов на отмеченной территории, а также преобладанием отходов 4-го класса опасности (по рис. 12), которые уже способны оказывать негативное влияние на ландшафты. Считается, что период восстановления территории после их воздействия - около трех лет. Отсутствие химического загрязнения на участках ландшафта объясняется близостью к реке, и, как следствие - высокой обводненностью и промывным режимом, способствует выносу загрязняющих веществ в бассейн р.Котуй.

2. На лесных и болотных кустарниково-редколесных ландшафтах ситуация противоположная - биодegradация в пределах объектов накопленного экологического ущерба выражена слабо, зато на многих объектах отмечается превышение ПДК тяжелых металлов. Это объясняется тем, что на южной границе села имеется вытянутая впадина, а на восточной -

резко пониженный участок рельефа, что способствует формированию застойного режима и накоплению тяжелых металлов в почве и консервации в условиях вечной мерзлоты. Стоит отметить, что меньшую степень деградации растительного покрова на данном ландшафте преобладают можно объяснить тем, что отходы представлены, в основном пятым классом опасности, не оказывающим значимого влияния на экосистемы.

Исходя из общей неблагоприятной экологической ситуации в селе, которая в значительной мере обусловлена захлаплением территорий населенного пункта твердыми отходами и химическим загрязнением почв, все приведенные в работе объекты накопленного экологического ущерба рекомендуется ликвидировать и организовать вывоз твердых отходов воздушным или морским транспортом. На освободившихся территориях необходимо провести рекультивацию нарушенных земель, которая должна состоять из двух этапов - технического и биологического, в соответствии с ГОСТ 17.5.1.01-83. "Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения." Необходимо также обратить внимание, что с 1 июля 2015 г. вступили в силу изменения в подпункте 7.2. ст.11 Федерального закона от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе, согласно которым проекты рекультивации земель, нарушенных при размещении отходов 1-5 классов опасности, являются объектом государственной экологической экспертизы федерального уровня. В заключении, стоит отметить, что начинать ликвидацию объектов накопленного экологического ущерба с последующей рекультивацией территории необходимо с наиболее деградированных ландшафтных участков, указанных в работе. После завершения работ по ликвидации всех указанных в работе объектов накопленного экологического ущерба ожидается значительное улучшение условий жизни жителей села Хатанга.

## Список литературы

1. Конституция Российской Федерации
2. Гражданский Кодекс Российской Федерации
3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"
4. Федеральный закон от 21.07.2014 N 219-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации"
5. Постановление Президиума ЦИК СССР от 15.04.1926 "Об объявлении территорией Союза ССР земель и островов, расположенных в Северном Ледовитом океане"
6. Указ Президента РФ от 02.05.2014 N 296 "О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации"
7. Приказ Росприроднадзора от 25.04.2012 N 193 "Об утверждении Методических рекомендаций по проведению инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба"
8. ГОСТ Р 54003-2010. Экологический менеджмент. Оценка прошлого накопленного в местах дислокации организаций экологического ущерба. Общие положения
9. Методика определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993г и Минприроды РФ 18.11.1993г)
10. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, (г.Москва, 1999г.)
11. Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды (утв. Приказом Минприроды России от 8 июля 2010 года N 238)
12. Атлас "География России, 8-9 классы"
13. Алисов Б.П. " Климат СССР". 1956. 128 с



14. Генеральный план села Хатанга, 2012
15. Демонстрационный проект "Восстановление окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта на архипелаге Земля Франца - Иосифа".
16. Доклад министра природных ресурсов России С. Донского на заседании совета Федерации 23.01.2012 г. о подготовке программы ликвидации накопленных в России отходов, связанных с экономической деятельностью.
17. Доклад А.П. Миняева на российско - норвежском семинаре "Северные архипелаги: Шпицберген и Земля Франца - Иосифа" 20-24 июня 2006 г., Лангярбиен, Шпицберген.
18. Душкова Д.О., Евсеев А.В. "Анализ техногенного воздействия на геосистемы Европейского Севера России // Арктика и Север. - 2011. - №4 (ноябрь)
19. Ершов Ю.И. "Почвы Среднесибирского плоскогорья" - Красноярск: Институт леса и древесины, 2004. - 86 с.
19. "Земля Франца - Иосифа. Возвращение традиций" : экспедиционное обследование островов архипелага / Совет по изучению производительных сил". - М., 2012.
20. Зыкова Т. "Опасное наследство: как будет ликвидирован экологический ущерб прошлых лет" // Российская газета. - 2008 г. - 15 июля.
21. Исаченко А.Г. "Ландшафтоведение и физико-географическое районирование". М.: Высшая школа, 1991. — 366 с.
22. Ларичкин Ф. "О состоянии природопользования и качества окружающей среды арктической зоны РФ на территории Мурманской области // Север промышленный. - 2012. - №1.
23. Материалы журнала "Военно-космическая оборона" за 2005 г. (№1-4) и 2006 г. (№1-3)
24. Молчанов В.П., Акимов В.А., Соколов Ю.И. "Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне РФ / МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - М., 2011.

## 25. Отчет о выполнении аналитических исследований на территории

сельского поселения Хатанга, проведенных в рамках в рамках разработки проекта «Генеральные схемы очистки территорий муниципальных образований Северных и Южных территорий Красноярского края», 2015.

26. Проект ЮНЕП/ГЭФ: Российская Федерация - поддержка национального плана действий по защите арктической морской среды. - 2008.

27. Ревич Б.А. "Горячие точки" химического загрязнения окружающей среды и здоровье населения России. - М:Акрополь; Обществ. палата РФ, 2007.

28. Харитонов Г.Н. "Методологические и методические проблемы ликвидации объектов накопленного экологического ущерба в районах Крайнего Севера (на примере Мурманской области)

29. Федеральная целевая программа «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014 – 2025 годы

30. <http://newsruss.ru/doc/index.php/>

31. <http://www.geogr.msu.ru/>

32. <http://www.ibrae.ac.ru/>

33. <http://redbook24.ru/>

34. <http://www.pogodaiklimat.ru>

35. <http://www.potteryane.tumblr.com>

36. <http://www.taimyrsky.ru/Arymas.htm>

37. <http://hatanga24.ru/>

