

**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ,  
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**«НАУКА, ТВОРЧЕСТВО, ДУХОВНОСТЬ»**

---

**Направление: География**

**Тема: Негативное воздействие на природные комплексы  
Северной Якутии**

**Соискатель: Дьяконов Иван Иванович**

**Научный руководитель: Гуков Александр Юрьевич, д.б.н**

**Место выполнения работы: Центр подготовки рабочих кадров «Арктика» п.  
Тикси Республики Саха (Якутия)**

## Содержание

1. Введение.....	3
2. Глава 1. Природные особенности арктических районов Якутии.....	4
3. Глава 2. Материал и методика исследований.....	5
4. Глава 3. Природные факторы. ....	5
5. Глава 4. Антропогенные факторы. ....	6
6. Глава 5. Предупреждение опасных явлений предотвращение последствий и ущерба.....	7
7. Глава. 6. Список негативных воздействий, наиболее существенных для экосистем Булунского района Якутии. ....	9
8. Выводы.....	11
9. Литература.....	12
10. Приложения.....	13

## Введение

Сделана попытка систематизировать опасные явления, влияющие на жизнь людей, существование растений и животных в самых неблагоприятных, экстремальных условиях. Булунский район занимает центральное положение в арктической Якутии, а его центр-Тикси служит «морскими воротами» огромной территории. Здесь расположена дельта реки Лены, входящей в десятку самых больших рек мира. Сама дельта по площади (32 тыс. кв. км) уступает только дельте Миссисипи в Америке. При огромной площади в 232 тыс.кв.км район населен крайне слабо (население-всего 9 тысяч жителей). Эта территория подвержена воздействию особо опасных природных явлений и находится также под значительным техногенным прессом. (Рис 13)

Актуальность: Северные территории Якутии сейчас находятся под двойным ударом: глобального изменения климата (таяние мерзлоты) и роста антропогенной нагрузки со стороны добывающих компаний. [2, 4]

Практическая значимость: Результаты могут быть использованы для оценки экологических рисков, разработки программ рекультивации земель и совершенствования региональных экологических стандартов. [1, 2]

Объект исследования: Природные комплексы (экосистемы) северных районов Якутии. [1, 5]

Предмет исследования: Процессы и механизмы негативного воздействия (загрязнение, деградация почв, нарушение биоразнообразия) на данные комплексы. [3, 4]

Цель: Оценить характер и степень негативного воздействия на природные комплексы Северной Якутии и предложить меры по минимизации ущерба. [1, 3]

Задачи:

1. Проанализировать текущее состояние экосистем региона.
2. Выявить основные источники техногенного воздействия. [2, 4]
3. Определить динамику изменений природной среды под влиянием внешних факторов.

## Глава 1. Природные особенности арктических районов Якутии.

Поселок Тикси расположен на западном побережье бухты Тикси, окруженный сопками с высотами, достигающими: на юге – гора Лелькина (201 м) и Топорик (156 м), на западе гора Столовая (322 м). К западу от г.Лелькиной лежит гора Канюк, высотой 143 м. Глубокая ложбина между ними с мелкими озерами служит естественным руслом для юго-западных ветров, характерных для поселка Тикси, расположенного на юго – восточном берегу залива Булункан. Севернее залива Булункан протянулась узкая гряда невысоких (100 -120 м) пологих холмов, замыкающаяся двумя сопками высотой 167 м (Хорогор-Таса) и 144 м (Заря-Таса). Севернее аэропорта Тикси расположено низменное побережье залива Неелова. В 6 км к юго-востоку от поселка Тикси, в прибрежной зоне залива Сого, расположена полярная станция (Полярка) – пункт основных метеорологических наблюдений. Станция лежит в обширной долине реки Сого с многочисленными озерами, среди которых выделяется крупное озеро Копчик (Севастьян-Кюеле). С южной стороны к озеру обрывается сопка Горбушка, высотой 166 м. Долина р. Сого простирается с юго-юго-запада на северо-восток, этим она способствует развитию юго-юго-западных ветров в заливе Сого, особенно в зимнее время. На западе долина смыкается с Хараулахскими горами, на юго-востоке – с горами (300-400м) Приморского кряжа, на северо – востоке – омывается водами бухты Тикси. Прибрежные районы бухты Тикси представляют собой покрытую тундровой растительностью, листьями заболоченную равнину, с большим количеством мелких озер, рек и ручьев. Южное и западное побережье резко расчленено спускающимися к морю сопками – отрогами Приморского кряжа. На севере и северо-востоке низменный, болотистый Быковский полуостров отделяет бухту от мелководного залива Неелова

Исследования в районе Тикси и на Быковском полуострове мерзлотоведы проводят часто, потому что этот район относится к «едоме» - части древней Приморской равнины, которая подверглась разрушению после ледникового периода. Во время последней стадии оледенения, которая закончилась 10 тыс. лет назад, равнина занимала весь шельф современного моря Лаптевых ([Рис 14](#)), берег находился на расстоянии 400 км к северу от современного Тикси. Около 10 тыс. лет назад начался подъем уровня моря, и вся равнина начала затопляться водами моря. В дельте Лены остались некоторые «осколки» этой равнины с высокими берегами 40-60 метров высотой. Это Быковский полуостров, остров Муостах, остров Курунгнах-Сисе, остров Собо-Сисе, Харданг и некоторые другие. Разрушающаяся земля привлекает мерзлотоведов, географов, геологов, которые хотят узнать и изучить воочию процессы изменения земной поверхности.

В районе мыса Мамонта ледяные обрывы изобилуют термокарстовыми формами рельефа, возникающими при вытаивании ледяных клиньев – «байджарахами».

В верхней части обрыва видны стволы ископаемых деревьев – ив и берез. На высоких обрывах и на песчаном берегу можно видеть птиц, чаек, уток, в тундре – песцов и леммингов. В числе мерзлотных форм рельефа здесь развиты термокарстовые озера и колодцы.

Недалеко от Тикси расположен высокий древний полуостров Быковский, который является осколком древней Приморской равнины, существовавшей здесь в плейстоцене 1,5 млн.-10 тыс. лет назад. По равнине ходили мамонты и шерстистые носороги, лошади, овцебыки и бизоны. На поверхности этого древнего острова (едомы) сохранились растения древней исчезнувшей природной зоны – злаки, мхи.

Верхняя часть обрыва активно размывается ручьями, ледяные клинья достигают здесь уреза моря, огромные блоки падают в воду и размываются водой. Вдоль берега лежит много огромных торфяных кочек. Осенью влажная тундра замерзает и всю ее поверхность пересекают

морозобойные трещины. В тундре образуется сеть полигонов с озерцами внутри них. Другие термокарстовые процессы приводят к образованию больших озер, находящихся на острове. Озера соединены друг с другом узкими и глубокими проточками и ручейками с ледяной и кристально-чистой водой. Озера населены рыбой, в траве гнездятся утки, гагары, чайки, в том числе, редкие розовая чайка и вилохвостая. Здесь можно встретить крупных хищных птиц - белую сову и канюка, увидеть дикого северного оленя. На территории Якутии формирование вечной мерзлоты началось в первую очередь на Новосибирских островах и на Приморских низменностях. Вечная мерзлота имеет возраст около двух миллионов лет, в следующие полутора миллиона лет толщи много раз промерзали и снова протаивали, но, промерзнув очередной раз 600 тысяч лет назад, они больше уже не оттаивали.

В окрестностях Тикси можно проследить разные формы рельефа. Здесь представлены: термоэрозионные формы (овраги и долины); термоабразионные береговые откосы с байджарахами; днища осушенных термокарстовых озер (аласы) с булгуньями; солифлюкационные формы и др. Исследования показывают, что процессы разрушения современных тундровых ландшафтов в этом районе активно продолжаются. Видимо, это связано не только с всеобщим глобальным потеплением, но и с антропогенными факторами. Такими являются загрязнение почвенного покрова п. Тикси, уменьшение величины альбеда из-за затемнения поверхности льда.

## **Глава 2. Материал и методика исследований.**

Для изучения гидрологической ситуации в дельте Лены ([Рис 13](#)) и бухте Тикси собраны материалы об опасных явлениях и уровнях воды в реках. Материалы собирались в Тиксинском филиале Якутского управления по гидрометеорологии и мониторингу природной среды. Анализ данных проводили с помощью гидрологов Л.Л.Ореховой и О.В.Постаноговой. Для изучения сейсмической обстановки и истории землетрясений в Булунском улусе была организована практическая работа под руководством сотрудников Тиксинской сейсмостанции (С.А.Гуков и С.В.Шибяев) ([Рис 6](#)). Были проанализированы сейсмограммы. Сравнивались сейсмограммы дней с сильными толчками и более спокойными. Материалы собирались в районной библиотеке, Усть-Ленском заповеднике, Институте геологии ЯНЦ СО РАН. В результате сотрясения грунта при землетрясениях на поверхности земли возникают нарушения (сейсмодислокации) в виде трещин, оврагов, рвов, образуются провалы, в горах лавины и сели, появляются новые и обновляются старые системы разломов земной коры. Их можно обнаружить с помощью полевых работ на местности при использовании материалов аэрофото, космической съемки и крупномасштабных карт. Для поисков следов землетрясений турклубом «Горностаи» была организована экспедиция в предгорья Хараулахского хребта летом 2024 г. и 2025 г.

## **Глава 3. Природные факторы**

Наибольшее влияние процессы изменения климата оказывают на процессы разрушения криолитозоны – области «вечной мерзлоты».

Геоморфологические и гидрологические процессы напрямую связаны с процессами термокарста, которые изменяют внешний вид речных долин и озерных котловин, наиболее активными склоновыми процессами являются термоэрозия и солифлюкция. Береговые линии

дельты Лены, Быковского полуострова и Новосибирских островов подвержены активному воздействию термоабразии (Рис 1). Отступление берегов составляет около 6 метров в год и оказывает широкое воздействие на участке «Дельтовый» в Усть-Ленском заповеднике. Рекордные скорости отмечены в дельте Лены (Рис 13) на о.Муостах- 25 м в год. В горах Приморского края скорость подобных необратимых процессов низка и проявляется локально только на отдельных горных склонах.

Биологические процессы в тундровых экосистемах подчиняются естественному ходу биологических процессов в Арктике. Вторжение чужеродных видов таежного комплекса в тундру происходит сезонно и связано с ледоходом в долине Лены. Иногда происходят миграции животных, спасающихся от больших пожаров в тайге, в соседнем Жиганском улусе. Наиболее распространенные природные катастрофы в районе – ураганные ветры более 30 метров в секунду (пурги) (Рис 9).

Ранние весенние оттепели и последующие морозы приводят к образованию твердой ледяной корки на снежной поверхности, что приводит к гибели диких северных оленей. Эти воздействия нерегулярные, зависят от погодных условий. Сильные наводнения во время и после весеннего ледохода приводят к росту уровня воды в реках и сопровождаются заторами. Воздействие сильного течения во время подъема уровня воды в р.Лене (Рис 13), протоках дельты Лены Быковской, Трофимовской, Оленекской выражается в размыве берегов, изменении фарватера, образовании новых песчаных кос, отмелей, островов в русле. Весной 2005 г. льдом были разбиты домики и балки рыбаков на р.Лене, подтоплены ледники и склады для хранения рыбы. Весной 2008 г. с берега Быковской протоки было унесено паводком 3 деревянных балки, льдом снесен деревянный дом на МБС «Лена-Норденшельд», топливная цистерна. На кордоне «Тыыллах» смыты деревянные тротуары, сараи, унесены заготовленные дрова, бочки с ГСМ, подмыты завалинки, размывта утеплительная засыпка. Дом расположен от уреза воды более чем на 700 метров по горизонтали и на 20 метров выше уровня моря.

В горах Приморского края и хребта Туора-Сис ежегодно фиксируются лавины, в основном –осовы, способные изменять состояние природных комплексов и наносить вред оленеводческим хозяйствам родовых общин. Известно, что в 80-е годы в районе границы охранной зоны заповедника (бассейн р.Чубукулах) сошедшая лавина завалила стадо домашних оленей численностью в 700 голов.

Заповедник находится в сейсмоопасной зоне, где возможны землетрясения, силой 8 и более баллов. В дельте Лены (Рис 13), лежащей в зоне тектонических разломов и прилегающей части моря Лаптевых регулярно фиксируются сейсмические явления силой от 2 до 3 баллов по шкале Рихтера. До сих пор в рельефе прослеживаются сейсмодислокации катастрофического землетрясения 1926 года.

#### **Глава 4. Антропогенные факторы.**

Внешнее воздействие антропогенных факторов на территорию заповедника связано с влиянием загрязненных вод Лены (Рис 3), несущих загрязнения из центральных районов Якутии с развитой инфраструктурой и горнодобывающей промышленностью. В дельте Лены происходит аккумуляция поллютантов в донных осадках. Акватория дельты Лены является нагульной площадью для полупроходных сиговых и осетровых рыб, накопление загрязнителей сказывается на состоянии видовых популяций. Сила воздействия данного фактора незначительная, но

увеличивается количество рыб-планктонофагов (омуль, чир, ряпушка) с инвазиями. Преобладают дифиллоботриоз и описторхоз. Качество рыбной продукции за счет этого значительно падает.

До настоящего времени не восстановлены запасы нельмы и муксуна, значительно подорванные в период с 1941-1955 гг. и дальнейшим рыбным промыслом. Сроки естественного восстановления популяций нельмы и муксуна при условии прекращения промысла могут быть не менее 10-15 лет.

Судоходство продолжает оставаться одним из наиболее действенных негативных факторов в период навигации. Действуют фактор беспокойства и загрязнение вод и берегов с судов. Эксплуатация водного транспорта происходит по Лене, Быковской и Оленекской протокам дельты Лены в период навигации с июня по октябрь.

Охота на дикого северного оленя, снежного барана, уток и гусей развита повсеместно в Булунском районе РС(Я), в том числе и вблизи границ заповедника и охранной зоны.

Рыболовство в рамках традиционного природопользования эвенкийской рыболовецкой артели «Арктика» производится в устьях проток дельты Лены ([Рис 13](#)) на землях Ресурсного резервата «Дельта-Лена». Происходит естественное расширение ареалов некоторых видов таежного комплекса.

В районе отсутствует распашка земель, сельскохозяйственная деятельность ограничивается выпасом домашних оленей. Иногда используют сельхозпалы.

Водохозяйственная деятельность в Булунском районе ограничивается водозабором и водопользованием. В районе Тикси проложены новые трубопроводы и водоводы.

Пользование недрами без лицензии запрещено законом, разведка и добыча полезных ископаемых ведется в районе россыпного месторождения алмазов Молодо.

Постоянных дорог, ЛЭП и трубопроводов на территории Усть-Ленского заповедника и его охранной зоны нет, строительство новых не велось уже 20 лет, временные вездеходные дороги зарастают травой. Процессы термоэрозии продолжаются на отдельных склонах на участках бывших дорог. Скорость разрушения льдистых грунтов низка, процессы во многих местах затухают, если грунт оплывает и закрывает открытый лёд.

Зимние временные дороги по льду проток дельты Лены и по морю (губа Буор-Хая) используются, начиная с декабря и вплоть до мая.

Антропогенное загрязнение тесным образом проявляется вдоль берегов рек, на окраинах сел Тит-Ары, Тумат, которые находятся в охранной зоне заповедника. Хотя расширения населенных пунктов не происходит, ремонтные работы, активность транспорта не всегда можно проконтролировать вовремя.

Антропогенное воздействие за последние годы несколько увеличилось. Наиболее существенны для экосистем нефтяное загрязнение, загрязнение бытовыми отходами, браконьерская охота и рыбалка ([Рис 3](#)).

## **Глава 5. Предупреждение опасных явлений и предотвращение последствий и ущерба**

По мнению гидрологов, неизбежной становится угроза изменения гидрологических условий в устье Лены. В ближайшие десятилетия сокращение площадей, занятых устьевыми областями рек, произойдет также вследствие естественного хода литодинамических процессов. Подъем уровня океана, а также общее ухудшение баланса наносов обеспечат размыв ряда береговых аккумулятивных форм в дельте (кос, отмелей и т. д.). Интенсивное отступление баров

приведет к резкому сокращению площадей бухт, мелководных лагун, эстуариев и т. д. Для устьевых областей рек арктической зоны можно прогнозировать ухудшение общей экологической обстановки, снижение роли биоценозов в формировании и поддержании биосферы, деградацию сообществ. Современное антропогенное воздействие в условиях неустойчивости водных экосистем оказывает непосредственное негативное влияние на животных толщи воды и дна (пелагические и донные биоценозы) устьевой области р. Лены (Рис 13). К нарушению биоценозов приводит химическое загрязнение, связанное со значительным количеством бытового и строительного мусора, жидких стоков, древесины, затонувшей при доставке ее в порт Тикси плотами по Лене и Быковской протоке. Антропогенные воздействия выражаются также в нарушении теплового баланса бухт, заливов, лагун, расположенных в пределах устьевой области р. Лены, кроме того – в виде физико-механических нарушений. Нельзя не учитывать и фактор постоянного беспокойства водных экосистем, возникающий при судоходстве, геофизических работах и других воздействиях.

Значительную опасность для всех компонентов водных экосистем устьевой области р. Лены (Рис 13) представляют регулярные работы по улучшению судоходных условий на фарватере: в Быковской протоке (на перекате Дашка), в устье Оленекской протоки и в бухте Тикси. Нужно расчищать дно рек и проток для движения судов. Объем драгирования может превышать десятки тысяч кубометров грунта, при данных работах резко ухудшаются условия существования гидробионтов (водных обитателей, как толщи воды-пелагиали, так и дна-бентали), нарушается газовый режим водоема (Рис 7). К аналогичным последствиям приводят добыча песка со дна, выгрузка его с барж, засыпка значительных участков дна. Организмы бентоса в подобных условиях гибнут в первую очередь, резкое замутнение водной толщи приводит к падению численности зоопланктона и снижению продуктивности фитопланктона (водных одноклеточных водорослей).

Устьевая область р. Лены (Рис 13) – основное место нагула всех возрастных групп сиговых, нельмы, осетра, основной район формирования нерестовых стад, зимовки и концентрации ценных видов рыб. Несмотря на неблагоприятное состояние популяций полупроходных рыб в этом районе, за последние 25 лет их вылов увеличен более чем в 2 раза, причем вылов ведется из года в год на одних и тех же промысловых участках. Завышение лимитов рыбодобычи и их несоответствие имеющимся ресурсам, сложившаяся практика вылова без учета половой и возрастной структуры стад является реальным препятствием восстановления рыбных ресурсов.

Ледниковый период закончился 10 тысяч лет назад, но покровных ледников в Северной Якутии не было. Малое количество осадков в этом сухом регионе не позволило накопиться большим массам снега и льда. В период после окончания оледенения в устьевой области, особенно в дельте Лены (Рис 13), у ее морского края, широко распространились участки низменных побережий. Многие из них располагаются в приливо-отливной зоне (ватты), другие затопляются лишь в периоды наиболее высоких приливов и нагонов (марши). Ваттовые и маршевые поверхности являются местом массовых концентраций и гнездований птиц водно-болотного комплекса. Обилие пищи на мелководьях, большое количество замкнутых и проточных водоемов, отличающихся повышенной продуктивностью, привлекают сюда разных птиц-гагарообразных, гусеобразных, ржанкообразных, воробьинообразных и хищных. Марши занимают большие площади побережья во внутренних частях залива Неелова, Ивашкиной и Омудляхской лагун в бухте Тикси, на побережьях Туматского и Оленекского заливов. Исходя из прогнозов М.И. Будыко и Ф.Ф. Давитая (1976), в обозримом будущем ожидается исчезновение ныне существующих границ устьевой области р. Лены (Рис 13) и появление новых. Глобальное

потепление климата, при котором уже к 2040 г. граница полярных льдов Северного полушария отступит к северу почти на 2°, вызовет деградацию оледенения в Гренландии, на Шпицбергене и в Антарктиде. Следовательно, произойдет подъем уровня океана на 60-70 м и затопление Северо-Сибирской, Яно-Индибирской и Колымской низменностей. От Новосибирских островов остались бы лишь наиболее высокие вершины. Начались бы активные процессы разрушения многолетнемерзлых пород на огромных территориях Северной Азии, включая территорию заповедника Усть-Ленский. Подобные прогнозы оправдаются, если среднегодовые температуры изменятся более, чем на 3°C. В настоящее время, вероятно, наблюдается равновесие двух факторов. С одной стороны, увеличение количества углекислого газа в результате промышленного производства приводит к возрастанию парникового эффекта и повышению температуры. С другой стороны, увеличение запыленности атмосферы и снижение ее прозрачности вызывают уменьшение количества поступающей солнечной радиации и понижение температуры воздуха.

Расконсервация (высвобождение) менее 0.1% количества углерода, захороненного в верхнем 100 метровом слое мерзлых пород в форме СН<sub>4</sub>, может привести к удвоению содержания атмосферного метана (Рис 7), радиационная активность которого примерно в 20 раз выше, чем у СО<sub>2</sub>. Этот процесс вызовет ещё большее потепление и таяние мерзлых пород (Семилетов и др., 1998).

По мнению других исследователей, прогнозируется лишь кратковременная активизация процессов разрушения льдистых берегов с последующим выравниванием береговой линии и создания нового профиля равновесия подводного берегового склона. Значительно большие изменения ожидаются в пределах прибрежной суши на берегах моря Лаптевых (Рис 14). Вторжение морских вод в пределы речных долин и озерных депрессии вызовет значительные разрушения ледового комплекса (Григорьев, Куницкий, 2000). Берега станут таять и обрушаться значительно быстрее (Рис 1).

Существуют зимние сезонные дороги по протокам дельты Лены (Трофимовской, Быковской, Оленекской и р. Лене). Передвижение по тундре на вездеходах запрещено (Рис 5).

Заповедник «Усть-Ленский» является единственным федеральным ООПТ на огромной территории от Колымы до Таймыра. В Восточно-Сибирском море, создан новый заповедник «Медвежьих островов». В ведение Усть-Ленского заповедника передана ООПТ республиканского значения – ресурсный резерват «Лена-Дельта». В настоящее время создан заказник федерального значения «Новосибирские острова».

## **Глава. 6. Список негативных воздействий, наиболее существенных для экосистем Булунского района Якутии.**

К природным можно отнести целый ряд негативных воздействий, приводящие к самым масштабным последствиям для населения и дикой природы:

1. Термокарст (терм эрозия, таяние и разрушение льдистых горных пород);
2. Термоабразия (деградация ледового комплекса в обрывах и отступление береговой линии островов);
3. Ледоход;
4. Наводнения;
5. Русловые процессы (размыв островов, перемыв речных кос);
6. Землетрясения;
7. Снежные лавины;

## 8. Экстремально холодный арктический климат.

### Антропогенные воздействия:

1. Загрязнение речных вод Лены, Яны, Омоля и их притоков;
2. Накопление загрязняющих веществ в донных осадках;
3. Незаконная охота (браконьерство);
4. Незаконное рыболовство;
5. Незаконный сбор мамонтового бивня с нарушением почвенно-растительного покрова (размыв берегов с помощью помпы);
6. Судоходство;
7. Незаконный проезд на гусеничной технике по тундре;
8. Дноуглубительные работы на протоках дельты Лены.

### **Объекты в Булунском районе, наиболее пострадавшие от природных процессов.**

1. От термокарстовых процессов наиболее пострадали острова дельты Лены Курунгнах, о. Собо-Сисе, о. Харданг.

2. Отступление береговой линии наиболее заметно на Новосибирских островах (Большой и Мал. Ляховские, Новая Сибирь) и дельте Лены (о. Гоголевский, о. Курунгнах).

3. Ледоход уничтожил места норения песка, нанес вред растительному комплексу (фитоценозу) реликтовых и редких растений на о. Тит-Ары на р. Лене., о. Джангылах, о. Собо в дельте Лены.

4. Наводнения нанесли вред реликтовым плейстоценовым островам (Курунгнах, Собо-Сисе, Харданг, Малыга-Сисе и др.), которые сформировались еще в ледниковом периоде.

5. Русловые процессы влияют на уменьшение площади островов, вызывая размыв и перемыв разрушаемых островов (о. Матвей, о. Джипшириэс).

## ВЫВОДЫ

Население и строительные организации, а также геологи должны учитывать сложные условия и особенности Арктики. Чтобы строить многоэтажные здания в Тикси и многих других населенных пунктах, необходимо учитывать особенности вечномерзлых грунтов. Чтобы грунты не оттаяли и не превратились в разжиженную массу, строители сохраняют их в мерзлом состоянии, дома строят на длинных бетонных сваях, вмороженных на большую глубину. Между первым этажом и поверхностью земли существует холодное проветриваемое подполье, которое препятствует проникновению тепла от здания в толщу мерзлых пород под домом. Работы, связанные с установкой фундамента проводятся зимой, засыпка котлована после забивания или запаривания свай проводится мерзлым грунтом с заполнением пустот сухим песком с поливкой его водой и тщательной утрамбовкой. Сверху в слое летнего протаивания (для района Тикси он составляет 40-60 см) вокруг стоек засыпается гравелисто-галечный грунт.

При сооружении шоссежных дорог, взлетных полос аэродромов, других линейных сооружений делается насыпь. За лето успевает оттаять только сама насыпь, а грунты под нею всегда остаются мерзлыми. Трубопроводы кладут на опоры, опирающиеся на сваи, заглубленные в вечномерзлые грунты.

Склады-холодильники (ледники) для хранения продовольствия, вырытые в линзе подземного льда или рыхлых мерзлых породах, требуют минимального крепления или обходятся без него. Запрет на использование гусеничного транспорта действует в Булунском районе (улусе) уже 10 лет. В последние годы передвижение гусеничной техники по тундре в окрестностях п. Тикси, Быковский жестко лимитируются сроками, и достаточно успешно контролируется природоохранными органами. При нарушении растительности на склонах разрушение льдистых пород водными потоками (термоэрозия) принимает огромные масштабы. Вода собирается в мутный ручей, пропиливающий глубокий овраг с ледяными бортами, которые не прикрыты растительностью и продолжают таять. Овражная термоэрозия развивается по тракторным и вездеходным колеям, вдоль грунтовых дорог и, как и термокарст, наносит вред, дорогам, трубопроводам, линиям электропередачи и т.д. Масштабы разрушений зависят от степени льдистости толщ, при малой льдистости процесс термоэрозии быстро затухает, ямы зарастают мхами и, при достаточном режиме освещенности – цветковыми растениями.

На горных участках антропогенная эрозия накладывается на естественные эрозионные и склоновые процессы, протекающие в местах залегания известняков. Поэтому на значительной части крутых склонов почти нет мелкозема и растительности и лишь на горизонтальных поверхностях под дриадовыми и лишайниковыми тундрами развиты мерзлотные и тундровые перегнойно-карбонатные сильнощебнистые почвы. В местах развития этих почв, выражен бугристо-трещиноватый нанорельеф.

## Литература

1. Годовой обзор о состоянии морских объектов на территории деятельности ТУГКС. Тикси.1987.
2. Годовой обзор о состоянии морских объектов на территории деятельности ТУГКС. Тикси.1988.
3. Гуков А.Ю., Семивеличенко В.А. Наблюдения за температурой в литоральной зоне моря Лаптевых. Тез. доклмежд.конф. Пушино. 25-28 мая 2005 г. С.169.
4. Гуков А.Ю. Гидробиология устьевой области р.Лена. М.,Научный мир,2001.
5. Гуков А. Ю. Донные биоценозы моря Лаптевых в зоне влияния материкового стока // Гидробиол. журн. - 1992. - Т. 28. - N. 5. - С. 3-6.

**Таблица 1.**  
**Классификация неблагоприятных и опасных природных явлений**  
**в Булунском районе Республики Саха (Якутия)**

Происхождение опасных природных явлений	Виды опасностей	
	Опасные природные явления, возможные всюду или имеющие малоограниченные зоны поражения	Опасные природные явления, имеющие ограниченные поражения
Гелиокосмическое	Падение небесных тел Магнитные бури Полярный режим солнечного освещения	
Климатическое и гидрологическое	Грозы, удары молний, морские штормы Морские льды Экстремальные температуры воздуха Экстремальные ливни, снегопады, метели Гололед, изморозь, обледенение	Наводнения Наледи на реках и склонах Затопление и осушение берегов водоемов Мерзлотные деформации грунта, термокарст, термоэрозия Подтопление, изменение уровня грунтовых вод Абразия берегов морей и водохранилищ Ледовые явления на реках
Геолого-геоморфологические	Землетрясения	Водо-снежные потоки, обрушения и подвижки ледников Овражная эрозия Переформирования русел, рек и каналов Оползни грунта и снега



Рис.1.Термоабразия берегов в дельте Лены.



Рис.2.Обследование берега залива Сого в бухте Тикси.



Рис.3. Погибшая от нефтепродуктов кольчатая нерпа в бухте Тикси.



Рис.4. Геологические работы на р.Келимяр.

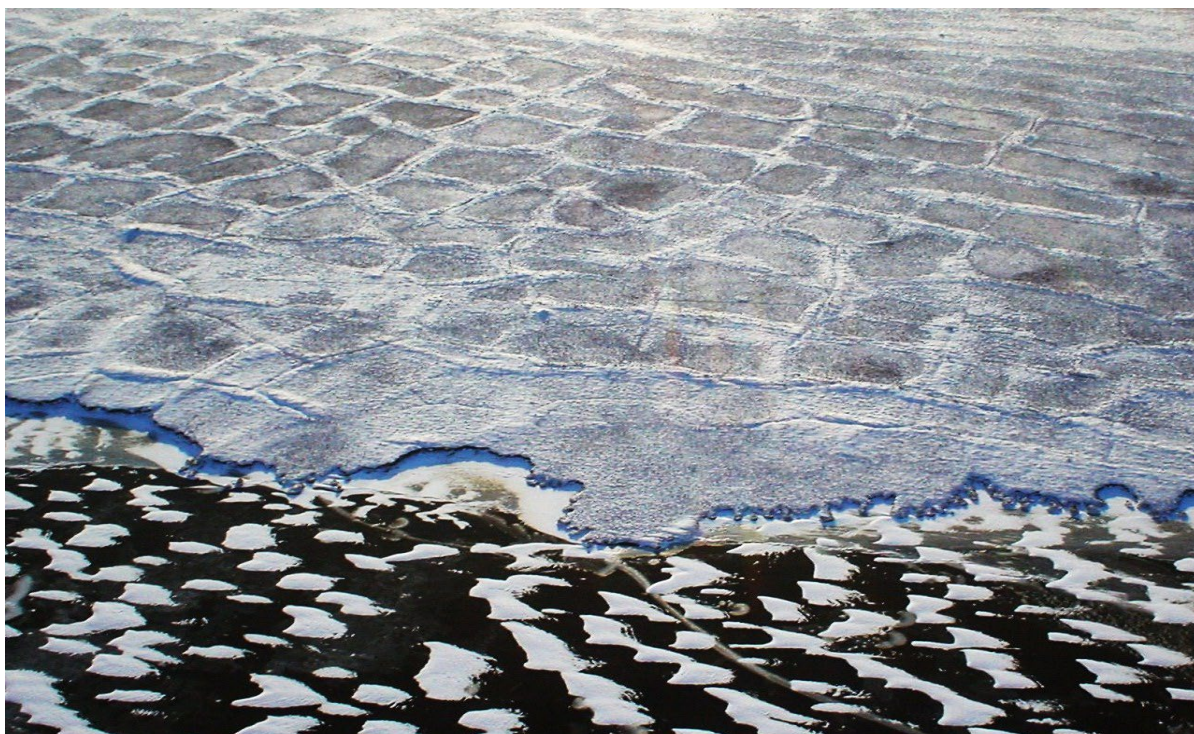


Рис.5. Полигональная тундра в дельте р.Лены.



Рис.6. Установка сейсмографа на горе Америка –Хая в дельте Лены.

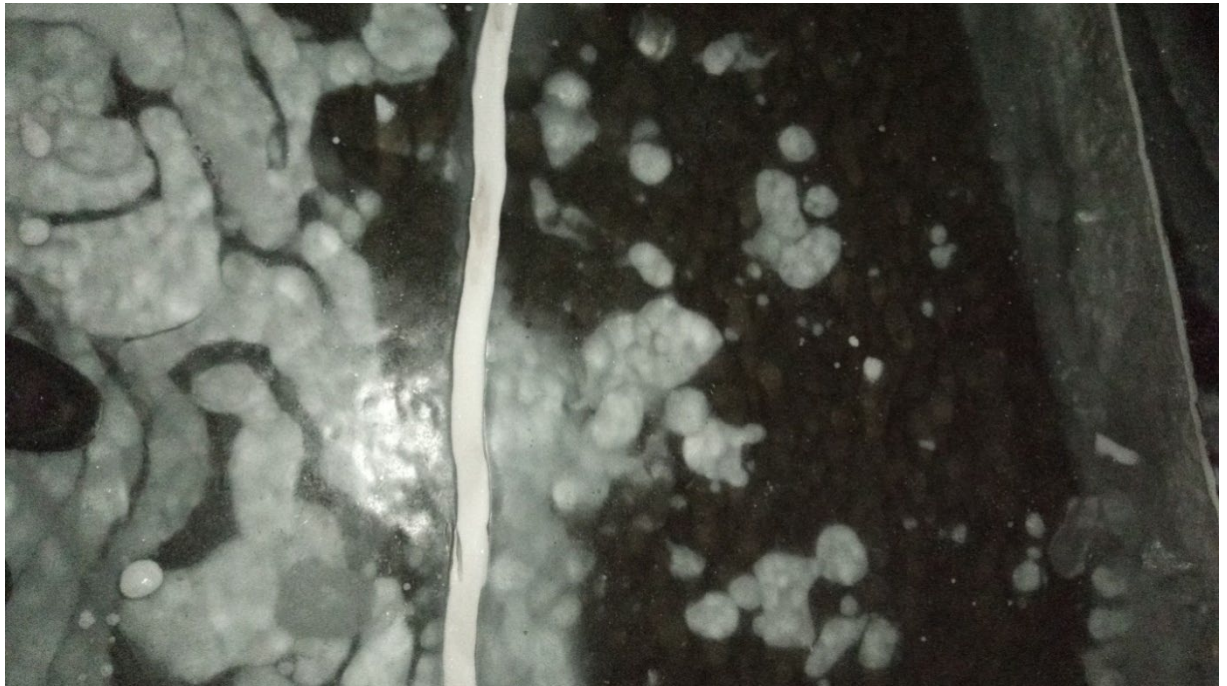


Рис.7. Пузыри метана во льду, поднимающиеся со дна при разрушении мерзлоты.



Рис 8. Волны выносят на берег массу плавника



Рис 9. Сугробы высотой 4 м в Тикси – результат снежной бури



Рис 10. Работы на реке Копчик-Юреге в 2024 г



Рис 11. Снежник в июле Долина Севастьян-Юреге



Рис 12. Гидрологи изучают загрязнение вод в море Лаптевых



Рис 13. Физика-географическая карта Булунского улуса



Рис 14. Арктическая зона Российской Федерации



Рис 15. Работа над проектом с научным руководителем Гуковым А.Ю.



Рис 15. Работа над проектом